

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

399

Année 1904

THÈSE

N^o

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 30 Juin 1904, à 1 heure

Par RAYMOND DIEUZEIDE

Né à Sens (Yonne), le 27 mars 1898

De la Faculté de Médecine de Paris

Ancien externe des hôpitaux de Paris et de la Maternité de l'hôpital Tenon

Médaille de bronze de l'Assistance publique

RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE

DES

LIQUIDES DE L'ORGANISME

Président : M. POUCHET, professeur.

Juges : MM. LANDOUZY, GAUCHER, professeurs.

LETULLE, agrégé.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

Henri JOUVE

15 - Rue Racine - 15

1904

UNIVERSITÉ DE PARIS — FACULTÉ DE MÉDECINE

Doyen : M. DEBOVE.

Professeurs

Anatomie.....
 Physiologie.....
 Physique médicale.....
 Chimie organique et chimie minérale.....
 Histoire naturelle médicale.....
 Pathologie et thérapeutique générales.....
 Pathologie médicale.....
 Pathologie chirurgicale.....
 Anatomie pathologique.....
 Histologie.....
 Opérations et appareils.....
 Pharmacologie et matière médicale.....
 Thérapeutique.....
 Hygiène.....
 Médecine légale.....
 Histoire de la médecine et de la chirurgie.....
 Pathologie expérimentale et comparée.....

Clinique médicale.....

Clinique des maladies des enfants.....
 Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....
 Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....
 Clinique des maladies du système nerveux.....

Clinique chirurgicale.....

Clinique ophthalmologique.....
 Clinique des maladies des voies urinaires.....
 Clinique d'accouchement.....

Clinique gynécologique.....
 Clinique chirurgicale infantile.....

Agrégés en exercice.

MM.

P. POIRIER.
 CH. RICHET.
 GABRIEL.
 GAUTIER.
 BLANCHARD.
 BOUCHARD.
 HUTINEL.
 BRISSAUD.
 LANNELONGUE.
 CORNIL.
 MATHIAS DUVAL.
 RECLUS.
 POUCHET.
 GILBERT.
 CHANTEMESSE.
 BROUARDEL.
 DEJERINE.
 N...
 HAYEM.
 DIEULAFOY.
 DEBOVE.
 LANDOUZY.
 GRANCHER.

JOFFROY.
 GAUCHER.
 RAYMOND.
 TILLAUX.
 LE DENTU.
 TERRIER.
 BERGER.
 DE LAPERSONNE.
 GUYON.
 PINARD.
 BUDIN.
 POZZI.
 KIRMISSON.

MM.

ACHARD.
 AUVRAY.
 BESANÇON.
 BONNAIRE.
 BROCA (Auguste).
 BROCA (André).
 CHASSEVANT.
 CUNEO.
 DEMELIN.
 DESGREZ.

MM.

DUPRÉ.
 FAURE.
 BILLES DE LA TOURETTE.
 GOSSET.
 GOUGET.
 GUIART.
 HARTMANN.
 JEANSELME.
 LANGLOIS.
 LAUNOIS.

MM.

LEGRY.
 LEGUEU.
 LEPAGE.
 MARION.
 MAUCLAIR.
 MERY.
 POTOCKI.
 RÉMY.
 RENON.
 RICHAUD.

MM.

RIEFFEL, Chef des travaux anatomiques.
 TEISSIER.
 THIERY.
 THIÉROIX.
 THOINOT.
 VAQUEZ.
 WALLICH.
 WALTHER.
 WIDAL.
 WURTZ.

Par délibération, en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Témoignage de ma gratitude infinie.

A MA SŒUR

MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR LE DOCTEUR LESAGE

Médecin de l'Hôpital Hérold.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR POUCHET

Membre de l'Académie de Médecine

Professeur de Pharmacologie et de Matière médicale

Chevalier de la Légion d'Honneur

AVANT-PROPOS

Que tous ceux qui furent nos maîtres, et qui voulurent bien dans les hôpitaux nous prodiguer leurs conseils et leur enseignement reçoivent nos remerciements :

MM. Laurent, de Lauréal, Parelle, Broussin, Vilon, médecins et chirurgiens de l'hôpital de Versailles ;

M. le professeur Lannelongue et le docteur Villemin, chirurgiens de l'hôpital des enfants malades ;

M. le professeur Le Dentu, M. le professeur agrégé Mauclaire, chirurgiens à l'hôpital Necker, M. le docteur Delbet, chef de clinique ;

M. le docteur Dalché, médecin de l'hôpital Tenon ;

M. le docteur Florand, médecin de l'hôpital Tenon ;

M. le docteur Barié, médecin de l'hôpital Laennec ;

M. le professeur Pinard, MM. les docteurs Couvelaire et Sauvage, de la clinique Baudelocque (Stage) ;

M. le docteur Boissard, accoucheur de la Maternité de l'hôpital Tenon ;

Dont nous avons été l'externe et chez lesquels nous avons toujours trouvé à notre égard une si

grande bienveillance, ont droit à toute notre reconnaissance.

Notre maître, M. le docteur Lesage, médecin de l'hôpital Hérold, a bien voulu nous permettre de publier dans cette thèse une partie des travaux qui seront l'objet d'une prochaine publication de sa part à la Société philomatique.

Nous l'en remercions vivement et nous le prions d'agréer nos sentiments de profonde gratitude.

Que M. le professeur Pouchet, nous permette de lui adresser nos respectueux remerciements pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de cette thèse.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SUR LA

RÉSISTIVITÉ & LA CONDUCTIBILITÉ ⁽¹⁾ ÉLECTRIQUES



Tous les liquides de l'organisme humain, qu'ils soient normaux (sang, suc gastrique, liquide céphalo rachidien, urine), ou qu'ils résultent d'un processus pathologique, peuvent être d'une façon générale considérés comme des solutions aqueuses contenant deux catégories de corps : les uns sont de nature organique et de poids moléculaire élevé, les autres sont des électrolytes. C'est à ces derniers corps, et à ces corps seulement que les liquides de l'organisme doivent d'être des conducteurs du courant électrique.

(1) Bordieret Vocaret (*Bulletin Société médicale des hôpitaux de Lyon*, 1903, t. II, 143-149).

Avant d'exposer la méthode employée pour mesurer la résistivité des liquides de l'organisme, et en particulier du sang et de l'urine, nous devons fournir quelques données indispensables pour la compréhension facile de ce qui va suivre.

« La résistivité ρ ou résistance spécifique d'un électrolyte est la résistance qu'il oppose au passage du courant alternatif sous une épaisseur d'un centimètre et sous une section de 1 centimètre carré.

La conductibilité spécifique C , d'une substance est l'inverse de la résistivité : on a par suite

$$\rho = \frac{1}{C} \quad \text{ou} \quad C = \frac{1}{\rho}$$

Les termes de résistivité inverse ou de conductibilité spécifique sont synonymes.

Soit maintenant une solution électrolytique d'un sel d'une formule générale $Ra Mb$ et supposons que l'on ait fait dissoudre N molécules de ce sel dans l'unité de volume du dissolvant ; sur ces N molécules il va y avoir n molécules qui vont se dissocier en particules ioniques, en sorte que l'on aura dans cette unité de volume $N-n$ molécules indivises et $n(a+b)$ particules ioniques. Il y aura donc en tout $N+n(a+b-1)$ particules dans la dissolution.

Le rapport des particules totales aux molécules du sel mises en solution et que l'on désigne par la lettre i est par suite

$$i = \frac{N + n(a + b - 1)}{N}$$

En désignant le rapport des molécules dissociées n , aux molécules introduites dans la solution par α on a

$$i = 1 + \alpha(a + b - 1)$$

Le quotient $\frac{n}{N} = \alpha$ s'appelle coefficient d'ionisation ou degré de dissociation.

D'après les travaux d'Arrhenius et d'Ostwald les seules solutions qui soient conductrices sont celles pour lesquelles le nombre i est supérieur à 1 : autrement dit, une dissolution est conductrice dans la mesure même où elle est ionisée.

La conductibilité d'une dissolution électrolytique de nature donnée, varie avec la dilution proportionnellement au nombre n de molécules ionisées qu'elle contient par unité de volume. On a donc

$$C = Kn = K\alpha N$$

On appelle conductibilité moléculaire μ d'une solution le quotient $\frac{C}{N}$ de la conductibilité spécifique par le nombre de molécules introduites dans l'unité de volume de la solution. Si l'on dilue de plus en plus la solution la conductibilité moléculaire tend vers une

limite que l'on appelle conductibilité moléculaire limite qui n'est autre que le coefficient K de la formule précédente, car, pour une dilution croissante le degré de dissociation α tend vers 1, n tendant à devenir égal à N : on a donc

$$\mu = \frac{C}{N} = K\alpha$$

et pour une dilution très grande.

$$\mu_{\text{limite}} = K \quad \text{d'où} \quad \alpha = \frac{\mu}{\mu_{\text{limite}}}$$

D'après cela le coefficient d'ionisation d'une solution électrolytique dans un état de dilution donnée, s'obtient très simplement en comparant la conductibilité moléculaire de cette solution à la conductibilité moléculaire limite obtenue pratiquement avec une dilution suffisamment grande (1/1000 de molécule gramme par litre).

Principe de la Méthode de Mesure.

Soient deux électrolytes opposant au passage du courant des résistances R_1 , et R_2 sous la même épaisseur et sous la même section. Les conductibilités spécifiques étant inversement proportionnelles aux résistances électriques on a

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{R_2}{R_1} \text{ ou } R_1 C_1 = R_2 C_2 = K, K \text{ étant une constante.}$$

Si on arrive à déterminer la valeur de la constante K , il sera facile de calculer la conductibilité spécifique ou la résistivité d'un électrolyte, car on aura

$$C_1 = \frac{K}{R_1} \quad \text{ou} \quad \rho_1 = \frac{R_1}{K}$$

Pour déterminer une fois pour toute, la valeur de K nous avons pris une solution titrée contenant $\frac{1}{50}$ de molécule gramme par litre, soit dans un litre 1 gr. 49 de chlorure de potassium.

La conductibilité de cette solution a été soigneuse-

ment établie entre 0° et 30° par MM. Kohbrausch et Holborn.

La valeur de K est donnée par la formule suivante :

$$K = Ct \times R \frac{a}{1000 - a}$$

Ct étant la conductibilité à la température donnée de la solution de chlorure de potassium, R , la résistance employée, a , le nombre vis-à-vis duquel s'est arrêté le curseur au moment du silence téléphonique.

Pour un liquide inconnu, les valeurs de la résistivité ρt et de conductibilité Ct sont données par les formules.

$$\rho t = \frac{1}{K} \frac{R'a'}{1000 - a'} \quad , \quad Ct = K \frac{1000 - a'}{R'a'}$$

R' étant la résistance employée et à la valeur correspondant à l'extinction du bruit du téléphone.

Appareil employé. — Dispositif expérimental.

Pour mesurer les résistances des liquides organiques, nous avons employé l'appareil de Kohlrausch qui repose sur le principe du point de Wheastone dans lequel le galvanomètre est remplacé par un téléphone. La source du courant traversant les branches du pont est un courant alternatif fourni par une petite bobine de Rhumkorff avec un trembleur diapason. Les interruptions dans le circuit primaire sont produites par une lame vibrante en acier doux; le contact est obtenu par l'intermédiaire d'un fil de platine iridié de $\frac{2}{10}$ de millimètres de diamètre, enroulé en spirales et formant un ressort élastique. Le nombre des interruptions est de l'ordre de 500 à la seconde. Avec un seul accumulateur dans le circuit primaire, on obtient dans le circuit secondaire une force électromotrice efficace de 20 volts environ.

Le téléphone doit être autant que possible choisi de telle façon que le son rendu par sa membrane soit à l'unisson de celui du diapason. Le silence téléphonique s'obtient aussi avec beaucoup plus de netteté et de précision.

On peut employer deux sortes de résistances : soit une résistance métallique fournie par une boîte de

résistance possédant une fiche de dérivation que l'on peut fixer en différents points de la boîte ; soit prendre comme résistance toute connue à opposer à celle de l'électrolyte étudié, une résistance électrolytique, comme l'ont fait MM. Dongier et Lesage. Ces auteurs prennent comme mesure de résistance un électrolyte constitué par une solution de NaCl pure. Cette solution électrolytique est placée dans un tube en U dans les branches duquel on a soudé deux fils de platine terminés par deux disques en même métal plongeant dans la solution. Le tube en U se trouve scellé, ce qui s'oppose à l'évaporation et à la concentration de l'électrolyte.

Pour déterminer avec plus d'exactitude la position du curseur sur le fil de mesure, correspondant au silence du téléphone, MM. Bordier et Vocaret ont placé en tension dans le pont comprenant le circuit téléphonique un rhéostat à liquide qui permet de diminuer l'intensité de son rendu par le téléphone et d'obtenir une zone d'une certaine longueur correspondant au silence complet. Voici alors comment on obtient la position d'équilibre. Le curseur est amené dans la zone de silence, puis on le déplace dans un sens, on note la division placée vis-à-vis du curseur à l'endroit exact où on commence à entendre le son téléphonique. Le curseur est ramené ensuite dans la zone silencieuse, puis déplacé en sens inverse de la première expérience ; on note une fois encore la division vis-à-vis de laquelle on commence à percevoir le son. On prend ensuite la moyenne entre les deux lectures faites ; moyenne qui

correspondrait pour ces auteurs à la position d'équilibre cherchée.

On emploie comme récipient devant contenir la solution électrolytique à examiner, le récipient du professeur Ostwald. C'est un vase en verre présentant à sa partie inférieure un diverticulum cylindrique à axe vertical. Ces vases sont de grandeur variable suivant la grandeur des électrodes employées. Pour l'examen de la résistivité de l'urine, le diverticulum a une capacité de 5 centimètres cubes environ; pour l'examen du sérum au contraire la capacité ne dépasse guère un centimètre cube.

Plongeant dans la solution à examiner les électrodes sont constituées de la façon suivante : elles se composent essentiellement de deux disques plans et minces en platine de 1 à 2 centimètres de diamètre (pour l'examen de l'urine), de 0 cm. 50 de diamètre environ (pour l'examen du sérum). Ces deux disques sont en regard l'un de l'autre à une distance invariable. Des fils de platine soudés à ces lames sont scellés à la partie inférieure de deux tubes de verre qui sont réunis l'un à l'autre par une tige de verre à laquelle ils sont soudés. Dans l'intérieur des tubes se trouve du mercure par l'intermédiaire duquel les deux sommets du pont de Wheastone sont mis en communication métallique avec les électrodes.

On peut augmenter dans des proportions considérables la capacité de polarisation des électrodes en les recouvrant d'une couche de noir de platine. On effectue ce dépôt par l'électrolyse; pour cela, les électrodes

sont lavées successivement à l'eau distillée, à la potasse, puis à l'eau distillée et à l'acide azotique étendu de deux fois son volume d'eau. Rincées plusieurs fois à l'eau distillée, elles sont plongées dans un bain contenant :

Chlorure de platine.....	3 grammes.
Acétate de plomb.....	0 gr. 025
Eau distillée.....	100 grammes.

On les soumet, l'une après l'autre, comme cathodes à l'action d'un courant de quelques dixièmes d'ampères. On doit agiter les électrodes dans le bain afin de détacher les bulles qui apparaissent à la surface du platine. Lorsque la surface des disques est recouverte entièrement d'un dépôt compact et grenu on arrête l'opération.

La résistance d'un électrolyte varie beaucoup avec la température. Il est important de connaître celle ci avec précision ; d'où nécessité de maintenir la solution électrolytique dans un thermostat à une température constante à moins de 1/10 de degré. Le thermostat est constitué par une marmite revêtue de laine et contenant de l'eau qu'on agite. Il est chauffé par un brûleur avec régulateur de température.

L'agitateur à ailettes est mis en mouvement au moyen d'un moulinet au-dessous duquel se trouve un bec de gaz à quatre flammes. Ce moulinet tourne, grâce à l'échauffement de l'air par convection.

Un régulateur de température à toluène plongé dans

l'eau du thermostat permet, lorsqu'on est arrivé à la température à laquelle on désire expérimenter, de fournir une quantité de gaz insuffisante pour élever la température du thermostat, mais suffisante pour empêcher l'extinction du brûleur qui assure alors une température constante.

Au milieu du thermostat se trouve une toile métallique horizontale sur laquelle on dispose les flacons renfermant les solutions à examiner. Enfin un thermomètre au 1/10 de degré plonge dans le thermostat.

Précautions à prendre dans la mesure des résistances.

Pour que les observations effectuées avec différents liquides soient comparables, il est nécessaire que l'axe du cylindre des disques électrodes coïncide avec l'axe du diverticulum du récipient électrolytique. Si cette condition n'est pas réalisée ou s'astreint, dans toutes les mesures à placer le système des électrodes dans une position toujours la même, où les disques ne sont pas en contact avec la paroi de verre. On repère cette position avec deux traits, l'un sur le vase de verre, l'autre sur le couvercle en ébonite qui est fixé aux électrodes.

Avant d'employer le récipient électrolytique, il faut toujours le laver à l'eau distillée, puis le sécher avec du papier soie. Les électrodes sont également lavées à l'eau distillée, mais comme on ne peut facilement les sécher, on les plonge dans la solution à étudier contenue dans le récipient électrolytique lui-même. Le liquide est jeté, puis remplacé pour la mesure par une quantité de solution suffisante pour couvrir les électrodes.

RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE DU SÉRUM SANGUIN

La physiologie nous apprend que de tous les tissus, le sang est certainement un des plus conducteurs, et qu'en outre, le courant électrique passe mieux à travers le sérum qu'à travers le sang défibriné ou le sang total; la différence étant considérable.

Presque les trois quarts des molécules électrolytiques du sérum sont constituées par le chlorure de sodium dont les ions sont Na^+ et Cl^- . Le reste est formé par les autres sels inorganiques, principalement le carbonate de soude et une quantité minime de sels organiques (sels de l'acide lactique, des acides gras, des urates).

Les corps non conducteurs sont constitués principalement par les substances albuminoïdes; cependant d'autres combinaisons organiques non dissociables interviennent également: ce sont le sucre, l'urée, la graisse, la cholestérine, les lécithines, la créatine, mais l'ensemble de ces derniers corps peut être négligé par rapport à la masse des albumines.

Dans une communication faite à l'Académie des Sciences (séance du 14 avril 1902), MM. Dongier et Lesage ont montré qu'il existait pour le sérum de l'homme à l'état de santé un point de résistance constant; oscillant entre 100 et 103 ω ; 102 ω en moyenne. Cette résistivité constante, montrée par ces auteurs, a d'ailleurs été retrouvée par MM.^e Bordier et Vocaret, de Lyon, qui arrivèrent aux mêmes résultats. Il est assez intéressant de noter que la résistivité électrique du sérum sanguin ne diffère pas dans de très grandes mesures de celle des autres mammifères. Voici les résultats obtenus pour différents sérums :

Sérum de mouton, au dessous de 2 ans	90 ω à 97 ω
— — au dessus de 2 ans.	97 à 98
— de veau.....	97 à 100
— bœuf.....	97,5 à 103,5
— cheval.	99 à 104
— lapin, cobaye.....	96 à 97
— chien.....	93 à 96

La constatation d'un point constant dans la résistivité du sérum sanguin était, pour ainsi dire, à prévoir d'après les analyses chimiques. La chimie biologique a montré en effet que chez l'homme la composition chimique du sérum était presque constante. La cryoscopie du sérum devait aussi, par sa constante, faire supposer que la résistivité du sérum était un chiffre presque invariable. La méthode de résistivité électrique

permet donc aujourd'hui de montrer la constante du sérum, et très facilement ; car à côté de l'analyse chimique qui est longue, à côté de la cryoscopie qui est délicate, elle permet, en quelques minutes, de juger l'état du sang.

La rapidité et la facilité de cette méthode permettent, comme l'a fait M. le docteur Lesage à la Municipale de Santé d'introduire son emploi dans la clinique et d'en retirer comme nous le verrons de fort grands avantages. L'instrumentation est, comme on l'a vu au commencement, relativement simple, les manipulations en elles-mêmes s'apprennent facilement. Quant à la quantité de sang à prélever sur la personne dont on veut examiner le sérum, elle est très peu grande, puisque le sang obtenu par une ventouse scarifiée est très suffisant pour faire une mesure de la résistivité.

Deux conditions sont indispensables pour avoir des résultats d'expérience satisfaisants :

La première est que le sérum soit bien séparé, qu'il présente sa coloration jaune ambrée. Le seul fait que le sérum contienne des éléments de fibrine, d'hémoglobine, etc., modifie sa résistivité. Un sérum clair et bien séparé donne une résistance de 102ω ; le même un peu troublé donne 106ω ; dans un autre cas, on obtenait une résistivité de 112ω .

La deuxième condition est la suivante : Quand on prend du sang à une personne, soit par saignée, soit par une ventouse scarifiée, il ne faut pas laver la région où l'on va faire ce prélèvement avec des anti-

septiques dont de simples traces dans le sérum peuvent donner des écarts énormes. On nettoiera donc simplement au savon et on lavera à l'eau bouillie.

Enfin, deux points intéressants sont encore à signaler : Les albumines du sérum ne semblent pas influencer sa résistivité. Un sérum normal donne 101 ω par exemple, si on le chauffe, l'albumine se coagule, et on trouve une résistivité identique 101 ω . Il en est d'ailleurs de même pour les liquides ascitique et pleurétique.

La conductibilité du sang conservé hors des vaisseaux tend à augmenter d'une manière continue. Celle du sérum peut se maintenir à peu près constante pendant un jour ou deux, parfois même elle augmente : d'où nécessité de pratiquer les mesures le plus tôt possible après le prélèvement du sang.

Cette augmentation dans la conductibilité est attribuée par Oker-Blom à la dissolution de quelques globules rouges ; peut-être pourrait-on faire intervenir la transformation en électrolytes de quelques molécules non électrolytes, comme cela a lieu pour l'urée qui, par hydratation dans les milieux favorables, donne du carbonate d'ammoniaque.

DE LA RÉSISTIVITÉ DU SÉRUM SANGUIN DANS LES MALADIES

Partant de cette base (fondée sur un nombre considérable d'expériences) que la résistivité du sérum sanguin chez un individu sain, oscillait entre 100 et 103 ω , MM. Dongier et Lesage ont recherché si, dans les maladies humaines, cette résistivité variait, et quel était le sens de ces variations.

Ces modifications ont été l'objet de la part de ces auteurs d'une courte note communiquée à l'Académie des sciences, à la séance du 15 juillet 1902.

Il était intéressant de voir si chez l'homme la résistivité du sérum était influencée par une infection fébrile, car de prime abord, on pouvait croire que les deux facteurs, fièvre et infection, devaient toujours modifier l'équilibre sanguin. Les résultats obtenus montrent qu'il n'en est rien. Dans la rougeole simple, par exemple, maladie fébrile et infectieuse, on voit, comme le prouvent les observations de la fin de cette

thèse, que les valeurs de la résistivité du sérum varient comme pour le sérum normal. La rougeole présentant des complications pulmonaires n'élève pas la résistivité du sérum. Au contraire, dans les cas de rougeole compliquée de néphrite (observation Duv...), la valeur de la résistivité s'élevait à 111 ω . Le sang n'était plus alors celui d'un morbillieux, c'était celui d'un urémique, et nous verrons plus tard que l'urémie se caractérise par une forte augmentation de la résistivité du sérum.

Dans la scarlatine, nous trouvons des faits identiques, c'est-à-dire qu'à la scarlatine simple correspond une résistivité normale. L'albuminurie si fréquente aux différentes périodes de cette infection est importante au point de vue surtout du pronostic éloigné, mais on sait également combien elle est trompeuse, et combien souvent elle n'est pas le reflet fidèle et exact de l'état du sang. Un scarlatineux peut avoir de l'albuminurie avec un sérum ayant une résistivité normale; ce qui n'empêche que dans la clinique la présence d'albumine dans l'urine, rend toujours le médecin soucieux, surtout pour l'avenir. Quoi de plus délicat que de dire si une albuminurie scarlatineuse sera passagère et sans gravité, ou si elle est véritablement monnaie d'urémie.

Dans ce cas difficile, l'examen de la résistivité du sérum sanguin nous permet de trancher la question. Normalement, et dans les cas d'albuminuries transitoires, la résistivité sera normale. La résistivité tendra-t-elle à dépasser la normale en atteignant 107,

108, 110^o ; nous pourrions alors affirmer le mauvais fonctionnement du rein et annoncer la possibilité de manifestations urémiques.

Dans l'érysipèle, la grippe, la pneumonie, le rhumatisme articulaire aigu, le rhumatisme blennorrhagique, la valeur de la résistivité ne se modifie pas, et n'est influencée ni par l'intensité de l'infection, ni par l'état thermique, pas plus d'ailleurs que par la période de la maladie.

Nous avons trouvé un cas intéressant de pneumonie compliquée d'albuminurie et d'urémie, dont la résistivité du sérum n'était pas normale, car le 3 février elle était de 110^o, le 5 elle atteignait 113.5, indiquant nettement par cette augmentation la présence d'un poison urémique dans le sang.

Dans plusieurs cas de rhumatisme articulaire aigu où la résistivité était normale, M. Lesage ayant administré à ses malades du salicylate de soude, a vu la résistivité du sérum diminuer d'une façon assez considérable et tomber, pour donner un exemple, de 102^o9 à 95.6.

Dans les maladies chroniques, dans la syphilis, le cancer, la neurasthénie, l'artério-sclérose, emphysème, apoplexie, les affections cardiaques, les albuminuries sans urémie, MM. Lesage et Dongier ont toujours trouvé des valeurs de résistivité normales, c'est-à-dire variant constamment entre 100 et 103^o.

Il n'existe, somme toute, dans tout le cadre de la pathologie courante, telle qu'on la rencontre à l'hôpital, que deux affections qui sont loin d'avoir les mêmes

allures cliniques et qui toutes les deux provoquent dans le sérum sanguin une augmentation de résistivité, l'urémie et la fièvre typhoïde.

Nous avons vu que des albuminuriques avaient un sérum de résistivité normale, bien que la quantité d'albumine fut dans certains cas très considérable, dans d'autres au contraire très minime. A côté de ces cas d'albuminuries avec sérum à résistivité normale il en est d'autres où on voit le chiffre dépasser 103 ω et monter à 106, 107 ω par exemple. Ces malades peuvent être le plus souvent considérés comme des candidats de l'urémie, si un traitement sévère n'est pas institué sur le champ.

Il ne faut pas oublier en effet que les accidents urémiques sont tantôt brusques, tantôt lents dans leur apparition, et que, légers ou intenses, ils peuvent se combiner ou se succéder. L'urémie ne débute pas toujours par les petits accidents pour s'élever ensuite aux grands. Dans les néphrites aiguës ou subaiguës (froid, scarlatine, etc.), quand l'agent infectieux ou toxique atteint et altère rapidement les éléments essentiels du rein, les grands accidents urémiques peuvent être précoces et peuvent éclater sans avoir été précédés d'accidents de faible intensité.

Au contraire, dans les néphrites chroniques à lente évolution, les grands accidents urémiques peuvent n'éclater que fort tard, après une série plus ou moins considérable d'accidents urémiques, légers, atténués, souvent même inaperçus.

En un mot, le syndrome appelé urémie qui n'est

qu'une intoxication dont les limites ne sont pas précises, si bien, qu'entre l'état normal et le grand accès, il y a une gamme d'états pathologiques intermédiaires.

Or, à tous ces états intermédiaires correspondent des augmentations dans la résistivité du sérum sanguin, augmentations pouvant varier de 105, 106 ω dans les cas d'urémie très légère, à 115, 116 ω par exemple dans les grands accès. De sorte, qu'é lorsqu'on examine le sérum d'un malade et qu'on trouve une augmentation dans la résistivité, on ne peut songer qu'à l'urémie ou à la dothièmentérie, assez distinctes cliniquement pour qu'aucune confusion ne soit possible.

La dothièmenterie semble avoir une action remarquablement nette sur la résistivité du sérum sanguin. D'une manière générale, et sans exception, la dothièmenterie élève la résistivité du sérum sanguin, et MM. Dongier et Lesage ont observé des valeurs comprises entre 106 et 109 ohms dans les cas bénins, de 109 à 112 ω dans les formes moyennes, et de 112 à 118 ω dans les formes graves.

Quand on suit la courbe de la dothièmenterie on voit que la résistivité augmente rapidement alors que tous les phénomènes typhiques sont peu accentués ou encore négatifs. On trouve cette élévation de résistivité dès les tous premiers jours de la maladie, alors que la réaction agglutinante ne donne pas encore de résultats.

Cette augmentation de résistivité du sérum ne se manifeste pas seulement au début de la fièvre typhoïde,

elle persiste au contraire pendant toute la durée de la dothiënenterie, croit même légèrement jusqu'à la fin clinique de cette affection. Elle ne disparaît pas entièrement avec la convalescence.

L'imprégnation de l'organisme par le poison typhique se manifeste pendant quelque temps encore par une augmentation de la résistivité du sérum qui reste supérieure à la normale. Voici d'ailleurs quelques exemples :

A			B		
10 ^e jour.	Résistivité	109,5	12 ^e jour.	Résistivité	113 ω
16 ^e —	—	118,0	16 ^e —	—	116 ω
23 ^e —	—	111 ω	36 ^e —	—	108,5

C		
16 ^e jour.	Résistivité	110,5
26 ^e —	—	109 ω

Il n'a pas semblé à MM. Dongier et Lesage qu'il y eut un parallélisme nécessaire entre l'élévation de la résistivité du sérum et l'élévation thermique du malade.

Au contraire, il paraît y avoir un véritable rapport entre la valeur de la résistivité du sérum appréciée au début de la dothiënenterie et la gravité de l'intoxication typhique.

L'influence du régime ne peut être invoquée pour donner la clef de cette augmentation de la résistivité

du sérum sanguin dans la dothiënenterie. Un typhique est soumis au régime lacté absolu a un sérum dont la résistivité est augmentée, et un pneumonique, un rubéoleux, un scarlatineux, soumis à ce même régime ont un sérum normal. Le lait ne peut donc être mis en cause, l'influence du poison typhique semble plus admissible.

MODIFICATIONS DE LA RÉSISTIVITÉ DU SÉRUM PENDANT LA MENSTRUATION



Il semble, malgré le peu d'observations que nous puissions présenter, que pendant la période menstruelle, la résistivité du sérum sanguin augmente très sensiblement ; cette augmentation se manifestant surtout le premier jour de l'écoulement sanguin pour retomber graduellement à la valeur normale à la fin des époques.

Voici un exemple pris sur une femme non malade.

Résistivité avant les règles.....	R = 101.0
— 1 ^{er} jour des règles.....	= 107.5
— 2 ^e —	= 104
— 3 ^e —	= 101

Cette augmentation de résistivité du sérum qui se manifeste chez la femme à l'état de santé se remarque également chez la femme atteinte d'une affection ne modifiant pas cette résistivité.

Une femme atteinte de rougeole simple présente un sérum dont la résistivité est de 101ω , sérum de résistivité normale. Les règles se produisent pendant sa rougeole et on constate une augmentation dans la résistivité.

1 ^{er} jour des règles.....	=	$107 \omega 5$
2 ^e —	=	104
3 ^e —	=	101.5

Une personne qui était périodiquement atteinte d'érysipèle cataménial présentait le 26 janvier avant ses règles une résistivité de son sérum égale à 102ω . Nous avons vu précédemment que l'érysipèle rentrait dans le cadre des affections où la résistivité du sérum était normale. Or, le 6 février, cette femme a ses règles accompagnées d'érysipèle. A cette date, on trouve une résistivité de $107 \omega 8$. Un examen pratiqué le 22 février, c'est-à-dire pendant la période intermenstruelle montre un sérum normal. $R = 102 \omega 9$. Les premiers jours de mars l'érysipèle revient avec les règles. L'examen montre que le sérum a une résistivité de $109 \omega 2$.

Il semblerait donc y avoir dans le sang au moment des époques une augmentation de la résistivité, qui peut être due à l'apparition ou à la rétention dans l'organisme à ce moment d'une toxine, élaborée par une glande à sécrétion interne, comme le corps thyroïde ou l'ovaire.

DE LA RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE DE L'URINE

L'étude de la résistivité de l'urine humaine a été l'objet dans ces dernières années, tant en France qu'à l'étranger, de communications assez importantes.

Parmi les auteurs les plus récents qui s'occupèrent en France de cette question, il nous faut citer les noms de MM. Bordier et Vocaret, Chanoz et Demerliac, et à l'étranger ceux de MM. Ceconi, Engelmann, Galeotti, Nagy, Viola et Wessely en Europe, et de M. Long, en Amérique. Aucun de leurs travaux ne remonte à une date antérieure à l'année 1901 : c'est dire que la question est de toute actualité.

La valeur de cette méthode et des renseignements qu'elle peut donner ont été fort bien mis en lumière par M. Demerliac (1). Cet auteur insiste au début de sa communication sur le fait suivant, « les matériaux con-

(1) Demerliac R. *Sur la résistivité humaine*. (Année méd. de Caen, 1904, XXIX, 43-46).

tenus dans l'urine sont extraits du sang par voie d'échange dans le rein, il est donc important de savoir comment se produisent ces échanges pour en déduire l'activité fonctionnelle de cet organe. En effet, il ne suffit pas de savoir au moyen d'une analyse que telle urine renferme par litre les éléments normaux constituants, en quantité supérieure ou inférieure à la normale, pour conclure que le rein fonctionne mal ; car, pour des causes multiples ces éléments normaux constituants varient en quantité considérable, d'une journée à l'autre, et pour une même personne en bonne santé. Ce qu'il faut savoir, c'est le taux des échanges qui se produisent dans les canalicules entre le liquide qui a filtré dans le glomérule et le sérum sanguin. Ces échanges dus à ce que les liquides en présence ne sont pas isotoniques, seront modifiés par l'état des parois canaliculaires, par les variations de la pression sanguine, par les variations de la pression osmotique. »

Pour savoir comment, dans le rein, se font ces échanges moléculaires, on a eu jusqu'ici recours à la cryoscopie de l'urine, c'est-à-dire à l'abaissement de son point de congélation. Nous reviendrons dans un paragraphe spécial sur la comparaison de ces deux méthodes physiques d'examen, et nous verrons les résultats qui peuvent découler de leur emploi concomitant. Nous allons tout d'abord montrer à quelles modifications la résistivité de l'urine est soumise et quels sont les facteurs qui interviennent dans ses variations.

MODIFICATIONS DE LA RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE CHEZ L'INDIVIDU A L'ÉTAT DE SANTÉ

Modifications dans la même journée.

La chimie physiologique a démontré que la composition de l'urine varie suivant le moment de son émission. Il n'y a donc rien que de très naturel de voir également varier la résistivité électrique, M. Demerliac fait remarquer que la résistivité et la conductibilité subissent des variations régulières. Afin d'établir les comparaisons, il partage les urines émises par la même personne en quatre parties :

- 1° Celle émise le matin, au lever, et ayant par suite été excrétée et retenue dans la vessie pendant la nuit ;
- 2° Celle émise à midi, avant le déjeuner ;
- 3° Celle émise à 6 heures du soir, avant le dîner ;
- 4° Celle émise au moment de se coucher.

La première partie a toujours une résistivité maximum et par conséquent une conductibilité minimum, bien qu'elle ait en général une forte densité et une acidité assez considérable. La deuxième partie a une résistivité minimum et une conductibilité maximum, malgré le peu de variations dans la densité. M. Demerliac en conclut qu'il y a normalement après le lever, au moment où l'activité recommence, une forte élimination des matériaux salins et une diminution dans l'élimination des matériaux organiques. L'urine émise après le repas de midi, généralement le plus copieux, est plus aqueuse, plus résistante, moins conductible que la précédente. L'urine de la quatrième partie a une résistivité et une conductibilité toujours voisines de celles de la troisième émission, la résistivité étant un peu plus faible, la conductibilité au contraire un peu plus forte.

Pour montrer à quel point peuvent varier les résistivités et les conductibilités de l'urine suivant le moment de son émission, nous reproduisons ici les résultats obtenus par M. Demerliac en recueillant en quatre fois les urines d'un sujet sain, âgé de 36 ans. Toutes les valeurs obtenues sont les résultats de mesures faites à la température de 13°.

1 ^{re} partie,	Résistivité	$R = 83 \omega$	Conductibilité	$C = 0.0121.$
2 ^e	—	$R = 49$	—	$C = 0.0240.$
3 ^e	—	$R = 65$	—	$C = 0.0153.$
4 ^e	—	$R = 61$	—	$C = 0.0163.$

Le mélange de ces quatre parties constituant dans leur ensemble la totalité des urines des 24 heures aurait une résistivité voisine de 70 ohms et une conductibilité d'environ 0,0141.

Etant donné ces variations, M. Demerliac conclut que, pour apprécier la conductibilité urinaire, il est de toute nécessité d'opérer sur les urines des 24 heures.

On voit donc jusqu'ici qu'à l'inverse du sérum qui pour l'homme sain a une résistivité constante, l'urine est sujette à de nombreuses variations dans cette résistivité. Cependant, il est un point sur lequel nous croyons devoir insister — car nous ne l'avons vu indiqué par personne — c'est la constance presque absolue, pour un même individu sain, que semblent présenter la résistivité et la conductibilité urinaire vers 10 heures du matin. Si l'on considère l'urine, non pas de la miction du matin, (1^{re} partie de M. Demerliac) mais d'une miction effectuée deux heures et demie environ après le petit déjeuner classique, un très grand nombre d'expériences, prolongées pendant des semaines et des mois, ont montré que, pour chaque personne à l'état de santé, il existe pour cette miction de 10 heures du matin un nombre correspondant à la résistivité et par conséquent à la conductibilité de leur urine, nombre autour duquel elles oscillent et pour lequel les variations sont peu considérables, si l'on considère que l'on a affaire à un liquide éminemment complexe et variable dans son volume, sa densité et sa constitution chimique. Etant donné que c'est à cette période de la journée que l'urine semble être la plus stable et subir

le moins de variations dues soit à l'ingestion de boissons ou d'aliments, soit au sommeil; MM. Dongier et Lesage sont d'avis qu'il faut, dans la détermination de la résistivité électrique de l'urine d'un individu, examiner celle qui aura été émise dans la deuxième miction.

Voici d'ailleurs les résistivités de deux sujets sains dont les urines de 10 heures du matin ont été examinées soit de semaine en semaine, soit à plusieurs semaines d'intervalle.

Sujet A. Résistivité P. Conductibilité C.

37.03	0.026809
36.6	0.0273
37.2	0.026808
40.6	0.0246
42.8	0.0233

Sujet B. 31.08 0.0314

33.7	0.0296
31.2	0.0320
32.7	0.0305
32.9	0.0303

Toutes ces mesures ont naturellement été faites dans les mêmes conditions expérimentales, c'est-à-dire avec la même température $T=25^{\circ}$, avec la même résistance $R=100$ et avec la même électrode et le même récipient électrolytique.

Les résultats obtenus montrent combien les variations dans la résistivité et surtout dans la conductibilité urinaires sont faibles chez un même sujet dont on examine de loin en loin les urines de la miction de 10 heures du matin.

MM. Dongier et Lesage, ont à plusieurs reprises, essayé de voir si des écarts de régime alimentaire, faits la veille de l'examen de la résistivité, avaient une influence quelconque sur le point presque constant de 10 heures du matin. Que le sujet à étudier ait été mis à la diète, qu'il ait mangé ou bu dans des proportions plus considérables que d'habitude, ces auteurs ont toujours constaté dans l'examen des urines de 10 heures le lendemain qu'il n'y avait pas de plus grandes oscillations autour du nombre trouvé, que d'habitude.

Le simple examen des résistivités et des conductibilités de l'urine d'un sujet sain à différents moments d'une même journée montre qu'à l'état de santé l'organisme se trouve toujours en état de déséquilibre. Nous verrons plus loin s'il en est de même à l'état de maladie.

VARIATIONS DE LA RÉSISTIVITÉ ET DE LA CONDUCTIBILITÉ AVEC LE TEMPS

Si la résistivité et la conductibilité électriques du sérum sanguin peuvent se maintenir constantes pendant un jour ou deux, ayant parfois une tendance à augmenter, il n'en est pas de même pour l'urine. M. Demerliac a bien montré que dans l'urine à l'air libre on voit assez rapidement des modifications se produire dans la valeur de la conductibilité et de la résistivité.

« La valeur de la résistivité R augmente un peu pendant les quelques jours qui suivent l'émission. La valeur de la conductibilité diminue. Ces variations dans la valeur de R et de C sont corrélatives à la disparition de l'acidité. Dans les jours suivants, on voit les nombres respectifs de R et de C revenir à leur valeur première et la dépasser. Ces modifications sont dues au phénomène suivant. Sous l'influence de la fermentation ammoniacale, l'urée, corps non électrolyte, est

transformé en un corps électrolyte, le carbonate d'ammoniaque $\text{Co}^3 (\text{AzH}^4)^2$.

« Le tableau ci-dessous, emprunté à la communication de M. Demerliac, montre comment se produisent les variations dans la résistivité et la conductibilité électriques pour quatre urines différentes. Toutes ces mesures ont été faites à une température de 13°.

Jour de l'émission		2 jours après		3 jours après	
R	C	R	C	R	C
106	0,0943	109	0 00917	108 ω	0,00925
65,5	0,0152	66,8	0,0145	66,5	0,0150
66,4	0,0150	57	0,0149	66,5	0,0150
78,7	0,0128	78	0,0128	76,	0,0131
5 jours après		8 jours après		15 jours après	
R	C	R	C	R	C
107 ω	0,00934	105 ω 4	0,00940	102 ω 4	0,00907
65	0,0163	64	0,0156	62	0,0161
66,5	0,0150	65	0,0163	65	0,0163
75,5	0,0132	74	0,0135	72,5	0,0137

Les résultats obtenus par MM. Dongier et Lesage sur les variations de la résistivité et de la conductibilité dues à la fermentation ne concordent pas avec ceux que donne M. Demerliac. Tandis que cet auteur a dans ses expériences trouvé que la résistivité et la conductibilité d'une urine abandonnée à la fermentation revenaient au bout de quinze jours à un chiffre très voisin de celui du jour de l'émission. MM. Don-

gier et Lesage au contraire ont toujours vu, au bout de ce même laps de temps, la résistivité directe et inverse des urines examinées très notablement diminuée.

Il faut remarquer que cette différence dans les résultats obtenus par ces différents auteurs tient peut être à ce fait que les expériences n'ont pas été faites à des époques analogues, celles de MM. Dongier et Lesage ont été établies dans la dernière quinzaine du mois de mai, à un moment où la température est assez élevée. Voici les résultats obtenus après des temps variables de fermentation. Les mesures ont été faites à une température de 25° :

	R	C		R	C
D. 24 au 25 mai,	3009	0,0323	4 jours après	2103	0,0469
F. —	7606	0,0130	—	4709	0,0208
D. —	8800	0,0113	—	5607	0,0176
V. 21 au 22 mai,	8205	0,0121	7 —	4705	0,0210
T. —	6003	0,0165	—	3005	0,0327
L. —	5600	0,0178	—	3302	0,0301
C. —	9302	0,0107	—	8404	0,0118
G. —	13700	0,00729	—	7009	0,0141
B. —	7103	0,0141	—	4107	0,0239
F. 13 au 14 mai,	10207	0,00973	15 jours après	8400	0,0119
A. 14 au 15 mai,	10102	0,00987	—	3406	0,0289
C. —	22104	0,00451	—	5400	0,0183
F. —	8406	0,00118	—	4602	0,0216
M. —	11505	0,00865	—	7402	0,0136

La présence de sucre dans l'urine fait augmenter très rapidement la fermentation et l'urine voit diminuer parallèlement sa résistivité.

Fr... diabétique, 60 gr. de sucre par litre :

7 février ...	126 ^o	la même urine vue le
10 février....	82	—
17 février ...	98	—
15 avril.....	32	—
29 mai	33	—

VARIATIONS PAR RAPPORT A LA COMPOSITION CHIMIQUE

L'étude de cette question a été entreprise avec beaucoup de soin par un savant américain J. H. Long, dans deux communications faites au Journal de la Société chimique américaine en juin 1902 et septembre 1903. Il ne nous est pas possible de reproduire dans cette thèse ce travail dans son entier ; nous nous sommes efforcés d'en résumer les points les plus importants et d'en donner les conclusions.

La conductibilité et la résistivité de l'urine sont pratiquement dues aux sels minéraux qu'elle renferme. Or, de tous ces sels le plus abondant, l'urée, est si peu conducteur qu'il peut être considéré comme non électrolyte. M. Long prétend également, que la créatinine, les xanthines, l'acide urique et les urates ont un pouvoir conducteur tout à fait infime, de sorte que leur effet dans la diminution de la conductibilité des sels minéraux peut être considéré comme négligeable.

Parmi les corps inorganiques présents restent donc dans l'urine les chlorures, phosphates et sulfates. Le plus abondant de tous est le chlorure de sodium, et dans certains cas, le degré de conductibilité ne serait qu'une mesure approximative du sel consommé avec les aliments; aussi la détermination de la conductibilité, si elle ne se rapportait qu'au chlorure de sodium, n'aurait qu'une importance relative. Cependant il ne faut pas oublier, qu'étant donné l'influence du chlorure de sodium sur la conductibilité, et la proportionnalité presque complète entre cette conductibilité et le poids de sel par litre, comme l'indique le tableau ci dessous emprunté à la communication de M. Demerliac, la détermination quotidienne de cette valeur C. nous renseignera assez exactement sur la teneur d'une urine en NaCl, chez un même sujet. Cette méthode de mesure étant plus rapide et plus simple qu'un dosage volumétrique, il est possible de suivre ainsi sans faire d'analyses, l'allure des variations de la richesse saline d'une urine donnée

Volume en 24 heures	Densité à 15°	Réactivité R à 13	Conductibilité	NaCl par litre
1.700	1,020	63 ω	0,0158	8,2
1.635	1.0206	57 ω	0,0175	9,2
1.260	1,0203	55 ω	0,0181	9,6
1.875	1,0185	65 ω	0,0163	7,93
1.800	1,0165	71,5	0,0139	7,15
1.400	1.023	49	0,0204	11,6
1.560	1,020	55,5	0,0180	10

Presque toutes les autres substances trouvées dans l'urine ont une bien autre importance que le NaCl. Celui-ci est excrété tel qu'il a été consommé, tandis que les autres éléments importants de l'urine sont le produit d'un métabolisme. Outre les chlorures, les sels inorganiques de l'urine sont les phosphates, les sulfates de métaux alcalins ou alcalino terreux et résultant en grande partie de l'oxydation du soufre ou du phosphore des aliments protéiques. Nous consommons une certaine quantité d'acide phosphorique et sulfurique dans des composés organiques tels que les lécithines et les choudroitines, et de petites quantités de sulfates et de phosphates se trouvent aussi dans quelques-uns de nos aliments. Mais ces quantités ne sont pas assez importantes pour infirmer cette proposition générale : que les acides sulfurique et phosphorique, tels qu'on les trouve dans nos urines, sont le résultat de certains métabolismes.

Or, la conductibilité électrique mesure l'effet combiné de ces produits de l'oxydation, et si on pouvait la déterminer, abstraction faite de l'effet des chlorures, on obtiendrait un facteur d'une grande importance pratique. Or, la conductibilité due aux produits métaboliques a pu être déterminée approximativement en retranchant de la conductibilité observée, celle due au chlorure de sodium dans la même solution ; le chlore peut être exactement reconnu et évalué comme chlorure, puis à l'aide de tableaux, la conductibilité d'une solution de cette concentration peut être trouvée et servir de correctif, à déduire de la conductibilité totale

observée; laissant un reste qui est la conductibilité cherchée ou métabolique. Il est nécessaire d'employer comme correctif le degré de conductibilité du chlorure de sodium non pas en solution aqueuse (car dans ce cas la conductibilité du NaCl en l'absence d'autres sels est plus grande que la conductibilité réelle du chlorure tel qu'il existe dans l'urine) mais dans une solution d'une concentration correspondant à celle de l'urine examinée.

M. Long a successivement examiné les variations de la conductibilité d'une solution fixe de chlorure de sodium avec des doses croissantes d'urée. Il a remarqué dans un nombre considérable d'expériences faites à une température de 20° que pour 1 gramme d'urée et 2 gr. 5 de chlorure de sodium la diminution de la conductibilité est d'environ 0,00019.

Pour trouver l'effet d'autres sels sur la conductibilité, du chlorure de sodium, cet auteur a mis successivement en présence d'une solution fixe de NaCl des solutions de plus en plus concentrées de sulfate d'ammonium de phosphate de sodium, puis d'un mélange d'urée, de sulfate d'ammonium et de phosphate de sodium. Pour chacune de ces expériences des tableaux furent établis.

De l'ensemble des expériences réalisées par M. Long, il résulte que le chlorure de sodium d'une urine étant connu, et la conductibilité étant exactement déterminée à 20°, la conductibilité des éléments non chlorurés peut être trouvée à un assez haut degré de certitude en diminuant d'environ 3 o/o la conductivité du chlorure, calculée d'après les tableaux pour la concentration

donnée, et en déduisant cette conductibilité corrigée du chlorure de sodium de la conductibilité observée de l'urine. Le reste doit donner très approximativement la véritable conductibilité des autres substances dissoutes et mesurer en quelque sorte la quantité d'électrolytes. Il ne faudrait pas supposer que cette méthode suffirait pour donner une détermination quantitative; mais comme facteur indépendant, la conductibilité des éléments non chlorurés a un rôle et une importance à elles propres, indépendantes du caractère des sels qui la produisent.

MODIFICATIONS DANS LA RÉSISTIVITÉ DE L'URINE DUES AU RÉGIME LACTÉ

Nous avons vu précédemment que chez un individu sain, soumis à une alimentation ordinaire, les examens de la résistivité de l'urine pratiqués à différentes périodes de la journée, indiquaient des modifications numériques assez considérables. Il était intéressant de voir si un régime absolument lacté apportait à cette résistivité des modifications constantes. De multiples expériences faites par MM. Dongier et Lesage, il résulte ce fait : que le régime lacté absolu tend à rendre égales les mesures de résistivité des urines faites à différents moments de la journée. Par suite de la faible teneur du lait en sel (2 gr. environ par litre), la résistivité de l'urine augmente toujours, de sorte qu'un individu bien portant qui vivant de la vie normale avait une résistivité de 70ω par exemple, verra par le régime lacté, cette résistivité s'élever du jour au lendemain à 140, 150 ω .

Cette résistivité élevée se maintiendra avec de faibles oscillations pendant la durée du régime lacté pour diminuer très brusquement dès le jour où le sujet reprendra son alimentation normale. Il semble donc que le lait, tout en augmentant la résistivité de l'urine, ce qui ne saurait nous étonner, tende à régulariser les fonctions cellulaires et à annihiler, pour ainsi dire, ces fonctions et paraisse enlever à la cellule ses propriétés vitales caractérisées par un déséquilibre constant.

LA RÉSISTIVITÉ DE L'URINE DANS LES MALADIES

Dans les maladies graves et fébriles on peut dire, d'une façon générale, que le malade est soumis au régime lacté.

Or, il n'y aurait rien d'anormal de voir que cette influence de régime, qui se manifeste déjà chez un sujet à l'état de santé par une augmentation dans la résistivité de son urine, se traduit par le même phénomène chez une personne en état de maladie.

Or les recherches de MM. Lesage et Dnogie ont montré que dans les affections fébriles, infectieuses, l'augmentation de la résistivité que l'on devait s'attendre à trouver par suite du régime lacté ne se produisait pas ou se manifestait très faiblement. (Voir observation de la fin).

Ne peut-on pas cependant trouver dans le cadre de la pathologie des affections qui augmentent la résistivité de l'urine par leur action propre, l'augmentation de la résistivité due au régime lacté étant mise à part.

La constatation de faits d'un pareil genre tendrait à prouver que certaines maladies possèdent des toxines douées d'une action spéciale et qui, passant dans le torrent circulatoire, se manifestent après leur élimination dans l'urine par une augmentation apportée dans la résistivité de ce liquide.

De l'examen méthodique de quantité d'urines de sujets malades deux affections semblent pouvoir se dégager des autres et présenter une action propre sur la résistivité de l'urine qu'elles augmentent. Il semble qu'il y ait un parallélisme entre la résistivité du sérum et celle de l'urine puis que les deux affections dont il s'agit sont d'une part, la dothiéntérie et l'urémie, d'autre part. Bien que l'une soit toujours fébrile, et l'autre le plus souvent apyrétique, ces deux maladies donnent à l'urine une résistivité que jamais le régime lacté le plus absolu à l'état de santé ne donne seul. Un individu à l'état de santé, ou atteint d'une maladie infectieuse ou chronique, lorsqu'on le soumettra au régime lacté verra la résistivité de son urine monter assez rapidement, et au bout de deux ou trois jours de cette alimentation liquide, arriver à une valeur essentiellement variable pour chacun, il est vrai, mais dépassant rarement 150 à 160 ω , par exemple.

Dans la fièvre typhoïde il a semblé à MM. Dongier et Lesage, que cette résistivité due au régime lacté, était de beaucoup dépassée, qu'en outre cette résistivité tout en subissant parfois des oscillations assez fortes pendant le cours de cette affection, se maintenait élevée pendant la convalescence, alors que pro-

gressivement l'alimentation solide était rendue au malade. Les éléments anatomiques du rein semblent pour ainsi dire imprégnés de poison typhique essentiellement résistant, et dont l'action paraîtrait persister quelque temps après la fin clinique de la dothiéntérie.

Voici d'ailleurs quelques résistivités de typhiques qui étaient à la même époque hospitalisés à la maison municipale de santé, dans le service de M. le docteur Lesage, et dont les urines de la 2^e miction ont été examinées toutes le même jour. Tous ces malades étaient soumis au régime lacté, et se trouvaient par conséquent dans les mêmes conditions expérimentales :

No n	Volume	Dat	Rés'stivité à 25° R = 100
Ol ..	750 gr.	15 au 16 décembre	251ω
Ch...	2.000	—	193ω
Ba...	2.000	—	320ω
Pr...	800	—	238ω
Lh...	3.000	—	203ω
Ba...	1 500	—	197ω
Le...	1.600	—	221ω
De...(conv.)	1.100	—	181ω
Ch... (id.)	2.300	—	165ω
Br...	2.000	—	255ω
Da ..	700	—	255ω

Malgré cette augmentation presque constante dans

la résistivité de l'urine typhique l'examen des observations consignées à la fin de notre travail permettra de constater qu'au cours de cette affection il se produit, fait d'ailleurs reconnu, des décharges de substances minérales qui, du jour au lendemain font varier la valeur de cette résistivité de quantités considérables. Ces crises de décharge, d'ailleurs, ne présentent aucun caractère de fixité, et l'examen électrique plus que tout autre méthode permet de juger rapidement de leur intensité et de leur durée; le régime alimentaire restant identique.

L'albuminurie n'intervient pas dans les modifications de la résistivité d'une urine, et on voit des albuminuriques avoir une urine et une résistivité normales.

Au contraire, lorsque le syndrome urémique va apparaître et avant même toute manifestation clinique, de même que pour le sérum on avait remarqué une augmentation dans la résistivité, de même on remarquera pour l'urine un phénomène identique.

Il se produit aussi dans l'urine un phénomène sur lequel nous devons insister. Supposons un individu atteint d'une lésion rénale et en imminence d'urémie. Ce malade, mis au régime lacté, voit la résistivité de son urine augmenter du fait et de son régime alimentaire et du fait même de l'urémie. Il atteint une résistivité supérieure à celle que le régime lacté le plus absolu puisse provoquer. Ce régime alimentaire se poursuit pendant quelque temps, puis le malade soulagé par la cure de lait veut reprendre une alimentation normale. Comment, cliniquement, peut-on voir si les

fonctions du rein ont repris leur intégrité relative et si le recommencement de l'alimentation ne provoquera pas rapidement des accidents urémiques? La question est très délicate, car l'albumine n'est pas le seul facteur à considérer; certaines formes d'urémie pouvant se manifester très subitement chez un sujet dont l'urine n'est pas albumineuse ou présente à peine des traces d'albumine.

Chez un malade de ce genre, l'examen de la résistance électrique permet de juger d'une façon assez précise de l'état de fonctionnement du rein.

Si notre malade considéré après une cure de lait, a une résistance de 130ω , par exemple, et si, mis au régime du bouillon, on trouve dans l'examen du lendemain une résistance augmentée, soit 160ω , ce fait qui est l'inverse de ce qui doit se passer à l'état normal, puisque le bouillon plus salé que le lait devrait faire diminuer la résistance, indique que l'élimination des matériaux salins ne se fait pas, que le rein fonctionne mal. On voit aussi chez les urémiques que l'on a mis un jour au bouillon et qui reprennent le lendemain le régime lacté absolu, présenter parfois, les jours qui suivent, une augmentation de résistance qui tendrait à faire croire que la rétention des éléments minéraux est augmentée pendant quelque temps par une alimentation d'un jour plus chargée en sel. (Voir observation de M. Gom.)

Chez un albuminurique sans urémie, l'alimentation consécutive au régime lacté fera diminuer la résistance de l'urine. (Voir observation de M. Ca...)

RÉSISTIVITÉS D'AUTRES LIQUIDES ORGANIQUES

MM. Dongier et Lesage ont examiné à différentes reprises divers liquides organiques et ont trouvé que la résistivité du pus oscillait autour de 109ω et que le liquide retiré par ponction d'une articulation atteinte de rhumatisme blennorrhagique avait une résistivité de 98ω .

Ils ont remarqué également que les liquides des séreuses pleurales avaient une résistance assez voisine de celle du sérum normal $95\omega5$ à 102ω .

Un point assez curieux à signaler est la décroissance de la résistivité observée dans les liquides de l'organisme alors que plusieurs ponctions ont été pratiquées à plusieurs jours d'intervalle.

Liquide ascitique.

1 ^{re}	ponction, 3 janvier.....	$^{\circ}\text{R} = 89\omega2$
2 ^e	— 11 janvier.....	$^{\circ}\text{R} = 87$
3 ^e	— 16 janvier.....	$^{\circ}\text{R} = 83$

Liquide pleural.

1 ^{re} ponction, 5 janvier.....	R = 98 ω .
2 ^e — 11 janvier.....	R = 92

Quant au liquide céphalo-rachidien, sa résistivité paraît peu modifiée par les affections intéressant l'axe cérébro-spinal ; elle paraît, d'après les quelques observations recueillies, osciller entre 80 et 83 ω .

Bon..., syphilis cérébrale.....	R = 80 ω 25
Cha .., neurasthénie.....	R = 80
Ber..., hémorrhagie cérébrale.....	$^{\circ}$ R = 81
P..., paraphégie syphilitique.....	R = 80
Sa.... hémorrhagie cérébrale.....	R = 80.5
Ch..., méningite tuberculeuse.....	R = 80.8
M. .., méningite cérébrospinale ..	R = 82.2

CRYOSCOPIE ET CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE DE L'URINE

MM. Bordier et Vocaret ont en France étudié les rapports qui existaient entre ces deux méthodes physiques d'examen de l'urine, et quels étaient les résultats qu'elles pouvaient fournir au clinicien. Nous indiquerons dans ce chapitre et aussi fidèlement que possible les opinions de ces auteurs sur ce sujet.

On sait que les mesures cryoscopiques ont été utilisées pour évaluer ce que MM. Claude et Balthazard ont appelé la diurèse moléculaire totale et la diurèse des molécules élaborées. Ces évaluations sont basées sur la connaissance de la température de congélation Δ d'une urine donnée sur celle du nombre δ correspondant aux molécules achlorées. Pour représenter le nombre de molécules soit totales, soit achlorées, on a convenu de prendre ces nombres Δ et d'eux-mêmes en centièmes de degrés centigrades. Rappelons que

$$\delta = \Delta \quad p \times 60$$

p étant le poids de chlorures contenus dans 100 gr. de l'urine et 60 étant le nombre de centièmes de degrés correspondant à la température de congélation d'une solution de NaCl à 1 o/o.

La conductibilité électrique d'une urine représente l'effet total de cette urine sur la propagation du courant qui traverse 1 centimètre cube de ce liquide complexe. Dans ce liquide, en effet, se trouvent des substances non électrolytiques qui gênent le passage du courant, et d'autre part des composés électrolytiques plus ou moins dissociés en leurs ions qui favorisent le passage du courant. Le nombre obtenu en prenant l'inverse de la résistivité d'une urine, peut être considéré comme exprimant l'effet de toutes les molécules entières ou dissociées, provenant de substances électrolytiques ou non, sur la propagation du courant à travers ce liquide.

Les nombres fournis par le calcul de l'inverse de la résistivité sont formés de trois chiffres dont le dernier occupe le quatrième rang après la virgule : On prend le nombre ainsi obtenu et on multiplie par 10.000. Ainsi une urine ayant une résistivité de 70087 aura une conductibilité de $\frac{1}{70.87} = 0,0141$. Si on avance la virgule de quatre rangs vers la droite, on obtient le nombre 141 que l'on désigne sous le nom de r .

En même temps que la conductibilité, on détermine l'abaissement du pont de congélation Δ de chaque urine. Une fois en possession des nombres Δ et r ,

MM. Bordier et Vocaret se sont demandés quelle était la valeur du rapport existant entre ces deux nombres et en particulier ce qui avait un grand intérêt, si ce rapport était constant. Voici les résultats de dix-huit sujets sains :

Sujets	Rapport $\frac{\Delta}{\Gamma}$
A	1.02
B	1.03
C	1.08
D	0.9
E	1.1
F	0.97
G	1.2
H	1.03
I	1.03
J	1.2
K	1.09
L	1.3
M	0.94
N	1.1
O	0.9
P	1.1
Q	1.2
R	1.1

L'examen des valeurs respectives du rapport $\frac{\Delta}{\Gamma}$ montre deux points très importants.

1^o Ce rapport est sensiblement constant ;

2° Sa valeur oscille autour de l'unité; elle est comprise pour les urines normales entre 0,9 et 1,3.

La connaissance de ce rapport paraît constituer un élément nouveau d'exploration pour le fonctionnement rénal.

Avec les urines pathologiques, en effet, cette constance de $\frac{\Delta}{\Gamma}$ n'a plus lieu et sa valeur est différente de celle correspondant aux urines physiologiques; la valeur de ce rapport est tantôt inférieure, tantôt supérieure à celle des urines normales.

Voici les nombres trouvés par MM. Bordier et Vocaret, dans quelques cas :

Sujet A. Néphrite chronique.

$$\Delta = 80,5 \qquad \Gamma = 98 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,82$$

Sujet B. Néphrite chronique, goutte ancienne.

$$\Delta = 106 \qquad \Gamma = 135 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,78$$

Nous avons entrepris dans ce sens quelques recherches sur la valeur du quotient $\frac{\Delta}{\Gamma}$ chez des malades ayant, soit de l'albumine, soit présentant des signes nets de néphrite et pris au hasard dans différents services de médecine. Nos examens cryoscopiques ont été faits dans le laboratoire du docteur Winter, dont on connaît la haute compétence en cette matière et que nous sommes heureux de pouvoir remercier de sa bienveillante sollicitude.

Camille Ber... Scarlatine, albumine.

$$\Delta = 79 \qquad \Gamma = 124 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,68$$

Leb .. Albert. Scarlatine, a eu de l'albumine. Bubons scarlatineux.

$$\Delta = 220 \qquad \Gamma = 273 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,79$$

Lal... Georges. Scarlatine, albumine

$$\Delta = 114 \qquad \Gamma = 143 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,79$$

René Guill... Scarlatine, a eu de l'albumine.

$$\Delta = 104 \qquad \Gamma = 128 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,81$$

Fe... Eugène Scarlatine, pas d'albumine.

$$\Delta = 0975 \qquad \Gamma = 97 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,98$$

Dern... Louis. Scarlatine, albumine.

$$\Delta = 125 \qquad \Gamma = 150 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,83$$

Fe. . Yvonne. Scarlatine, albumine.

$$\Delta = 117 \qquad \Gamma = 136 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,86$$

Co... Thomas. Scarlatine, albumine.

$$\Delta = 109 \qquad \Gamma = 145 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,75$$

Po... Marie. Néphrite chronique.

$$\Delta = 60 \qquad \Gamma = 83 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,72$$

Do... Néphrite.

$$\Delta = 41 \qquad \Gamma = 65 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,63$$

Tho. . Néphrite bacillaire.

$$\Delta = 55 \qquad \Gamma = 96 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,57$$

Les... Néphrite bacillaire.

$$\Delta = 93 \qquad \Gamma = 110 \qquad \frac{\Delta}{\Gamma} = 0,84$$

Bien que ces recherches soient encore peu avancées, il nous est permis de dire avec MM. Bordier et Vocaret que dans les cas où le rein est touché soit d'une façon parfois transitoire, comme dans une infection, soit d'une façon définitive, par suite de modifications anatomiques des tissus, le rapport $\frac{\Delta}{\Gamma}$ permet de juger d'une façon rapide, quel est le degré d'insuffisance fonctionnelle de cet organe.

Dans l'insuffisance cardiaque non compensée, MM. Bordier et Vocaret ont trouvé que ce rapport $\frac{\Delta}{\Gamma}$ est plus élevé que la normale. Ce point aurait aussi une importance clinique assez grande. On sait, en effet, combien dans des cas d'asystolie aiguë, il est souvent difficile de dire si les accidents observés sont dus à l'insuffisance cardiaque ou à l'insuffisance rénale.

Le simple rapport $\frac{\Delta}{\Gamma}$ de l'urine du malade permettrait alors de trancher cette difficulté.



OBSERVATIONS

Résistivités du sérum sanguin dans la dothiènérité.

1° formes légères :

Pe	28 mai	R = 108 ω
Let.	22 avril	R = 106 8
Met.	17 mars	R = 106

2° formes moyennes et graves :

Mor.	12 mars	R = 111 ω .
Alex.	29 avril	R = 112 2
—	3 mai	R = 113 3
Kl.	29 avril	R = 113 3
—	4 mai	R = 116 6
Gu.	4 juin	R = 116
Lan.	21 avril	R = 110
N.	19 mars	R = 109
Gu.	19 avril	R = 110 5
M	19 avril	R = 110 5
Fon.	19 avril	R = 109 5
Che.	19 mars	R = 110 5

Urémie.

A	R = 108 8
B	R = 105 5
C	R = 105 7
D	R = 108 7
E	R = 108 5
F	R = 113 5 (pneumonie et urémie)
G	R = 111 (rougeole et urémie, observ. Duv.)
H	R = 116

Résistivité du sérum dans différentes affections.

Oreillons : 102ω5, 102ω8.

Hémorrhagie cérébrale : 102ω 101.8, 102.3, 103 7, 100ω.

Grippe : 100ω5, 100.8, 102 ω.

Cardiaques à lésions compensées : 101ω 101.9, 101, 102.6,
101.3, 101 ω.

Alcooliques : 100ω5, 101.1, 102, 100.6, 100.8, 100ω1.

Rougeole simple : 101ω7, 105, 101 ω.

Erysipèle : 103ω, 101ω8.

Pneumonie : 103ω.

Congestion pulmonaire : 102ω7.

Emphysème : 101ω7.

Neurasthénie : 102ω3.

Diabète : 103ω.

Résistivités de l'urine dans les maladies infectieuses ou chroniques.

Poub... Rougeole, rég. lacté : ..

30 mars 1 ^{er} avril.....	200 gr.	63 ^ω
5 avril 6 —	—	91 8
6 — 7 —	1.000	56 7
7 — 8 —	1.800	45 4
9 — 10 —	1 100	49 5
13 — 14 —	2.000	44 6
16 — 17 —	1.200	46 4
17 — 18 —	1.500	45 5
19 — 20 —	2.000	35

Poub.... Marcel. Rougeole, rég. lacté :

4 avril 5 avril.....	1.000	47 ^ω 7
6 — 7 —	1.000	43 8
7 — 8 —	1.200	35
8 — 9 —	1.200	35 8
9 — 10 —	500	47
19 — 20 —	1.800	56

Led.... Scarlatine, rég. lacté :

19 mai-20 mai.....	500	72 ^ω
20 — 21 —	1.000	65
22 — 23 —	750	71
29 — 30 —	1.000	43

Deg.... Scarlatine, rég. lacté :

17 mai-18 mai.....	500 gr.	56 ^ω 8
18 — 19 —	500	75
20 — 21 —	1.250	86
21 — 22 —	1.250	94
22 — 23 —	1.500	97
23 — 24 —	1.500	98

Cros.... Diabète, Alimentation :

12 mai-13 mai	.....	750 gr.	74 ^ω 6
13 — 14 —	.....	1 100	63
19 — 20 —	.....	1.250	61 5
20 — 21 —	.....	1.100	84 5
21 — 22 —	.....	2.000	93 2
22 — 23 —	.....	900	80 5
23 — 24 —	.....	800	94 3
24 — 25 —	.....	800	81
25 — 26 —	.....	700	81
26 — 27 —	.....	2 000	80 2

Ap.... Cirrhose atrophique. Lait :

10 avril-11 avril	.....	200 gr.	70 ^ω 5
11 — 12 —	.....	250	74 3
13 — 14 —	.....	250	52 8
14 — 15 —	.....	800	51 5
15 — 16 —	.....	800	52 2

Br.... Myocardite chronique. Rég. lacté :

12 mai-13 mai	.....	500 gr.	41 ^ω .
13 — 14 —	.....	800	53
19 — 20 —	.....	800	65

Hund.... Rhumatisme articulaire aigu. Rég. lacté :

6 mai-7 mai	.....	1.000 gr.	50 ^ω 3	
7 — 7 —	.....	—	50 5	salicyl Na
8 — 9 —	.....	—	45 7	—
9 — 10 —	.....	—	43 8	—
10 — 11 —	.....	—	39 7	—

Bl.... Rhumatisme articulaire aigu Rég. lacté :

19 mars-20 mars.	1.200 gr.	87 ^ω
26 — 27 —	1.000	34

Dut... Erysipèle de la face Rég. lacté :

21 mai-22 mai	1.000 gr.	44 ^ω
23 — 24 —	1.200	82 6
25 — 26 —	1.400	56 4
26 — 27 —	2.000	56 6

Hou... . Diphthérie. Rég. lacté :

20 février-21 février ...	400	51 ^ω 7
21 — 22 — ...	400	56 2

Le 22, 20^{ccs} sérum antidiphthérique.

22 février-23 février ..	300	59 ^ω 4
23 — 24 — ...π	400	56 8

Le sérum antidiphthérique paraît n'avoir pas d'action sur la résistivité urinaire.

Pis.... Erysipèle. Rég. lacté :

14 mars-15 mars.	2.000	86 ^ω 8
19 — 20 —	500	59 3

Résistivité de l'urine dans la fièvre typhoïde.

Alex.... Régime lacté :

27 juin...	4.000 gr.	181 ^ω
29 —	3.000	127
30 —	3.000	136

1 ^{er} juillet.....	4.000	143
2 —	3.000	104
3 —	2.500	109
4 —	2.500	69 9
6 —	2.000	78
8 —	2.000	68
10 —	1.200	103 5

Guer.... Régime lacté :

26 au 27 juin.....	3.500 gr.	156 ^ω 5
27 — 28 —	4.000	182 5
28 — 29 —	3.500	144
29 — 20 —	3.000	109
30 — 1 ^{er} juillet.....	3.000	118
3 — 4 —	3.000	132
7 — 8 —	3.000	98
9 — 10 —	2 000	63
11 — 12 —	2.000	70 6
13 — 14 —	2.000	81 9
16 — 17 —	2 500	54 6
17 — 18 —	3.000	78 4
18 — 19 —	2.000	83 5
19 — 20 —	3.000	85 5
21 — 22 —	2.500	73
22 — 23 —	3.000	87 7

Arp.... Régime lacté :

21 — 22 juillet	500 gr.	93 ^ω
22 — 23 —	—	45 9
24 — 25 —	1.000	112 9

25	-	26	-	.....	1.500	140
27	-	28	-		2.500	148
28	-	29	-	.....	3.000	192 5
31	-	1 ^{er}	août	.....	3.000	127
3	-	4	-	.....	—	87
5	-	6	-	.....	—	139
7	-	8	-	.....	—	168
8	-	9	-		—	152 5
10	-	11	-	.....	—	74 9
11	-	12	-	.....	—	187
12	-	13	-	.....	—	185

Mo... Régime lacté :

26	au	27	juin.....	210 gr.	77 ^ω 8
29	—	20	—	—	107
30	—	1 ^{er}	juillet.....	700	95 5
1	—	2	—	750	130
2	—	3	—	500	287
3	—	4	—	1.500	142
4	—	5	—	1.500	153
6	—	7	—	1.500	164 5
7	—	8	—	1.750	217
8	—	9	—	1.500	156 5
10	—	11	—	1.750	133 5
11	—	12	—	2.000	183
15	—	16	—	2.500	139
17	—	18	—	2.000	151
18	—	19	—	1.500	141 5
20	—	21	—	2.000	109 5
21	—	22	—	—	85 6

22 — 23 —	2.000	82
24 — 25 —	—	110 5
25 — 26 —	1.000	98 5
27 — 28 —	1.500	155 5
28 — 29 —	1.500	151 5
31 — 1 ^{er} août.....	2.000	173
3 — 4 —	2.500	110
5 — 6 —	2.500	118
7 — 8 —	3.000	93 5
8 — 9 —	3.000	110
10 — 11 —	4.000	145
11 — 12 —	3.000	103
12 — 13 —	4.000	101 5

Pe.... Régime lacté :

31 mai au 1 ^{er} juin.....	500 gr.	74 ⁰⁰ 7
1 ^{er} au 2 mai.....	500	101 5
2 — 3 —	500	118
3 — 4 —	1.500	182
4 — 5 —	2.500	254
5 — 6 —	3.000	255

Che.... Régime lacté :

5 au 6 février.....	1.200 gr.	106 ⁰⁰
6 — 7 —	1.500	121
7 — 8 —	1.600	162
8 — 9 —	1.400	160
9 — 10 —	1.300	156

Néphrite chronique avec albuminurie et urémie.

Gomb.... Maison municipale de santé :

B = bouillon.

L = régime lacté absolu.

Mois	Date	Régime	Volume	Résistivité
Mars	11-12	L	600	94 ⁰⁵
—	12-13	B	250	107 5
—	13-14	B	200	111 5
—	14-15	L	900	135
—	15-16	L	1.400	175
—	16-17	L	1.300	161
—	17-18	B	1.200	161
—	18-19	L	1.900	153 8
—	19-20		1.000	179 5
—	20-21	B	1.400	90 3
Avril	12-13	B	1.600	126 6
—	13-14	B	1.600	121
—	14-15	B	1.600	97 2
—	15-16	L	1.600	133 5
—	16-17		1.600	141 5
—	17-18	B	1.700	181
—	19-20	B	1.500	60 7
—	20-21	L	1.600	69 7
—	22-23	B	1.200	48 3
—	23-24	L	1.500	97
—	24-25	B	1.200	93 7
—	27-28	B	1.200	94 3

Mois	Date	Régime	Volume	Résistivité
—	28-29	L	1.200	164
—	29-30	B	1.700	151
—	30 1 ^{er} mai	L	1.500	149
Mai	1 ^{er} -2	B	1.500	132
—	2-3	L	1.400	106 5
—	3-4		1.400	106 5
—	4-5	B	1.500	124
—	5-6	L	1.400	132 5
—	6-7		1.200	131 2
—	7-8		1.500	148 5
—	8-9	B	1.200	129
—	9-10	L	1.200	125
—	10-11		1.200	140
—	11-12		1.200	148
—	12-13	B	1.000	155
—	12-14	L	1.300	185 5
—	14-15	B	1.300	215
—	15-16	B	1.400	182
—	16-17	L	1.400	158
—	17-18	L	1.400	131
—	18-19	L	1.800	142 5
—	19-20	B	1.600	144 5
—	20-21	L	1.600	115 5
—	21-22		1.500	137
—	22-23		1.300	159 5
—	23-24	B	1.300	150.2
—	24-25	L	1.000	127.5
—	25-26		1.300	137.5
—	26-27	B	1.300	124.2

Mois	Date	Régime	Volume	Résistivité
—	27-28	L	1.400	135.5
—	28-29	B	1.500	124
—	30-31	L	900	64.5
—	31-1 ^{er} juin		1.200	120.5
—	1 ^{er} -2	B	1.400	118
				Chlo- rure par litre 1 gr. 95.
—	2-3	L	1.300	106.2
				Chlo- rure par litre 1 gr. 75.
—	3-4	—	1.400	106.4
—	4-5	B	1.500	104.5
—	5-6	B	1.500	112

Albuminurie sans urémie.

Ca.... Etudiant en sciences. Régime lacté :

8 au 9 mai...	101.2
9 — 10 —	113
11 — 12 —	96
22 — 23 —	175
23 — 24 —	149

Mange le 25, pain, viande, légumes.

26 au 27 mai.....	97.5
-------------------	------

Continuation de l'alimentation.

27 au 28 mai....	59.0
30 — 31 —	73
1 ^{er} — 2 juin....	76.3
2 — 3 —	62.1
3 — 4 —	62.5
4 — 5 —	60.8

Hed.... Néphrite interstitielle. Albuminurie sans urémie.
Reg. lacté.

28 au 29 mai..	3.000 gr.	750
30 — 31 —	2.800	66.6
6 — 7 juin	3.000	75
14 — 15 —	2 800	66

Beug.... Urémie. Lait :

10 au 11 avril	1.500 gr.	1310
14 — 15 —	1.200	159



CONCLUSIONS

La résistivité du sérum sanguin chez l'homme à l'état de santé est constante.

L'augmentation de la résistivité du sérum sanguin dans une maladie fébrile doit faire penser à la fièvre typhoïde. Cette augmentation se manifeste avant la possibilité de la séro réaction et paraît proportionnelle à la gravité de l'infection.

Au cours d'une maladie aiguë ou chronique, dans lesquelles la résistivité du sérum sanguiné n'est pas changée, l'augmentation de cette valeur devra faire songer à l'urémie.

La résistivité de l'urine humaine est essentiellement variable à l'état de santé pour chaque individu.

Les maladies infectieuses ou fébriles ne paraissent pas influencer cette résistivité.

L'urémie et la dothientérie semblent donner à l'urine d'une façon constante une augmentation de résistivité.

L'examen de la valeur de la résistivité de l'urine permet de voir, quotidiennement et d'une manière rapide, si un organisme se trouve en état d'assimilation ou de désassimilation.

L'examen du simple rapport $\frac{\Delta}{R}$ de MM. Bordier et Vocaret permettrait de juger rapidement l'intégrité ou l'insuffisance fonctionnelles du rein.

Vu : Le Doyen,

Vu : le Président,

DEBOVE.

POUCHET.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris.

L. LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

Bordier et Vocaret. — Mesures de la résistivité directe et inverse des urines. (Bull. soc. méd. des hôp. de Lyon, 1903, II, 143-149).

Bordier et Vocaret. — Cryoscopie et conductibilité des urines. (Bull. Soc. méd. des hôp. de Lyon, 1903, II, 228-232).

Calugareanue et Henri. — Etude de la résistance des globules rouges par la méthode de conductibilité électrique (C. R. Société de Biologie, Paris 1902, l. IV, 356-358).

Ceconi A. — Per la metodica nelle ricerche di crioscopia e di conducebilita elettrica nei liquidi organici (Riv. crit. di clin. med. Firenze, 1901, II, 423).

Chanoz. — Cryoscopie et conductibilité des urines (Bull. Soc. méd. hôp. de Lyon, 1903, II, 192-197).

Demerliac. — Sur la résistivité de l'urine humaine (Année méd. de Caen, 1904, XXIX, 43-46).

- Dongier et Lesage.* — Valeur de la résistance électrique de sérums sanguins normaux (Communic. Académie des Sciences, 14 avril 1902).
- Dongier et Lesage.* — Résistivité électrique de sérums pathologiques et d'épanchements séreux chez l'homme. (Communic. Académie des Sciences, 15 juillet 1902).
- Engelmann.* — Beiträge zur Lehre von dem osmotischen Drucke und der elektrischen Leitfähigkeit der Körperflüssigkeiten. (Mitt. a. d. Grenzgeb. d. med. u. chir. Iena 1903, XII, 396-418).
- Engelmann.* — Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von Körperflüssigkeiten (München, m. Wochenschr. 1903, I, 1778).
- Galeotti G.* — Ueber die elektrische Leitfähigkeit der tierischen Gewebe (Ztschr. f. Biolog. München er. Berlin 1902, n. F. XXV, 289-340).
- Galeotti. G.* — Neue Untersuchungen über die elektrische Leitfähigkeit und den osmotischen Druck der tierischen Gewebe (Ztschr. f. biolog. München u. Berlin 1903, XLV, 65-78).
- Long.* — The electrical conductivity of urine in relation to its chemical composition. (The Journal of Amer. Chem. Society, 1902).
- Nagy.* — Elektrische Phänomene durch menschliche Sekrete (Wren. med. Wochenschr. 1903, I. III, 958).
- Viola.* — Ricerche elettrochimiche e crioscopiche sopra alcuni sieri umani normali e patologici : nota preven-

tiva (Rev. veneta di sc. med. Venezia 1901, XXXIV, 357).

Wessely. — Ueber die Beeinflussung der Gefrierpunkts-
erniedrigung und der elektrischen Leihfähigkeit des
Harns durch gebrauch der marienbaden Rudolfs-
quelle (Prag. med. Wochenschr. 1903, XXIX,
43-44).

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR PINARD

Professeur de clinique obstétricale à la Faculté de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Chevalier de la Légion d'Honneur

1

A MES PREMIERS MAITRES DE L'ÉCOLE
DE TOURS

A MES MAITRES DES HOPITAUX DE PARIS

M. le Professeur POZZI,
(*Externat 1899-1900*).

M. le Professeur KIRMISSON,
(*Externat 1901-1902*).

M. le Docteur BABINSKI,
Médecin de la Pitié

M. le Professeur agrégé LEPAGE,
Accoucheur des hôpitaux,
(*Externat 1902-1903*)

MM. les Docteurs BRODIER, JAYLE et GRISEL,
Chefs de clinique à la Faculté.

J'adresse l'expression de ma bien vive gratitude.

Physiologie et Pathologie

DE L'ÉDUCATION

Essai

d'Hygiène et de Thérapeutique pédagogiques

À VANT-PROPOS

Le rôle important que le médecin est appelé à prendre dans l'éducation de la jeunesse par suite des tendances nouvelles de la pédagogie moderne, était un sujet qui depuis quelque temps déjà avait attiré notre attention. L'appel jeté par M. le Dr Mathieu dans la Presse Médicale du 1^{er} février 1902, à propos du projet de réforme de l'Enseignement secondaire, la création de la Ligue des médecins et des familles, enfin l'ouverture à Paris le 1^{er} novembre prochain d'un congrès d'hygiène scolaire, en donnant à cette question un intérêt puissant d'actualité, nous ont engagé à en faire le sujet de notre thèse.

C'est alors que nous avons pensé à recourir à l'expé-

rience d'un maître dont la compétence en matière d'hygiène scolaire est depuis longtemps connue. Nous voulons nommer M. le Dr Paul Le Gendre, Médecin des Hôpitaux, qui déjà, au Congrès de Pédiatrie de Nantes en septembre 1901 avait, dans un rapport intitulé : « Quelle part revient au médecin dans l'Education et dans l'Instruction », silumineusement exposé les desiderata de la pédagogie médicale qu'il ne reste plus dorénavant qu'à marcher dans la voie qu'il a tracée.

Qu'il nous permette de lui adresser ici tous nos remerciements pour les précieux conseils qu'il nous a donnés et pour la bienveillance qu'il nous a témoignée.

Nous ne prétendons point sous le titre de *Physiologie et Pathologie de l'Education* avoir traité à fond un sujet aussi complexe. On nous reprochera peut-être de nous être trop étendu sur certains points et d'en avoir négligé d'autres : nous le reconnaissons, mais nous allons en expliquer les motifs :

Au cours des nombreuses recherches bibliographiques auxquelles nous nous sommes livré, nous avons découvert que beaucoup d'idées que nous croyions relativement récentes, avaient été exprimées par des auteurs déjà anciens. C'est ainsi que plusieurs ouvrages traitant de la Physiologie de l'Education ont été écrits dans les premières années du siècle dernier. Le hasard nous a fait découvrir qu'en 1830 le Dr Bourjot, de Paris, avait soutenu une thèse intitulée : *Essai sur la conduite que doit tenir un médecin attaché à une maison d'éducation*. C'est avec une

éertaine surprise que nous avons trouvé dans ce travail fort bien fait la description d'une fiche médicale individuelle dont nous voyons aujourd'hui les médecins réclamer l'institution dans les lycées.

Plus près de nous, le Dr Riant a fait paraître en 1877 un livre sur l'*Hygiène et l'Education dans les Internats* où il passe en revue d'une façon complète et détaillée tout ce qui peut légitimer l'intervention du médecin dans l'hygiène physique, intellectuelle et morale de l'écolier.

Mais la question n'était pas encore à ce moment assez mûre, car ces idées restèrent dans la pratique totalement inappliquées.

Enfin récemment, MM. les Drs Le Gendre et Mathieu ont à différentes reprises précisé les conditions dans lesquelles devait s'exercer le rôle du médecin scolaire.

Il est donc difficile de trouver quelque chose de neuf à dire, aussi ne l'avons-nous point cherché. Nous avons seulement essayé d'exposer quelques points qui nous semblaient plus particulièrement intéressants ; nous en avons volontairement laissé de côté quelques autres qui, pour être traités avec toute l'ampleur désirable, nous auraient entraîné à des développements incompatibles avec l'importance de ce travail.

Ce que nous avons voulu surtout montrer, c'est combien est négligée par les éducateurs quels qu'ils soient l'hygiène physique, intellectuelle et morale de l'enfant, et ce que les découvertes scientifiques récentes peuvent faire gagner de précision aux méthodes pédagogiques.

Enfin le rôle important que le médecin peut et doit tenir dans une éducation rationnelle. Nous avons cru aussi qu'il était intéressant de faire, en quelques pages, l'historique des doctrines pédagogiques anciennes en nous plaçant principalement au point de vue de l'hygiène du corps et de l'esprit.

Nous indiquerons à la fin les principales sources bibliographiques auxquelles nous avons puisé ; cependant nous pouvons dire dès maintenant que nous avons surtout mis à contribution outre les travaux déjà cités, les ouvrages de MM. Binet et Henri, de MM. les Docteurs Lagrange, Maurice de Fleury, de philosophes comme MM. Guyau et Fouillée.

Nous avons également trouvé de précieux documents dans le Bulletin trimestriel, l'Hygiène Scolaire, que publie la Ligue des Médecins et des familles. Enfin nous avons lu avec beaucoup de profit l'intéressante thèse que M. le Dr Leplat, médecin du Collège de l'Île de France à Liancourt, a récemment consacrée au sujet qui nous occupe (1).

Connaissant l'intérêt que porte M. le professeur Pinard à toutes les questions qui touchent à l'amélioration de l'enfance, nous lui avons demandé de bien vouloir présider notre thèse. Nous lui adressons ici tous nos remerciements pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant.

1. *Le Médecin et l'Éducation*. Thèse de Paris 1903.

INTRODUCTION

L'axe de la médecine tend à se déplacer.

Autrefois, le rôle du médecin se bornait presque entièrement au traitement et à la guérison des maladies. Si c'est actuellement encore le but principal de ses efforts, on ne peut dire que ce soit sa seule préoccupation.

Depuis quelques années son action sur la société s'est singulièrement étendue ; il s'est un peu déshabitué de se pencher sur le lit du malade pour regarder vers d'autres horizons, pour s'intéresser à des questions, non certes plus passionnantes que la clinique et la thérapeutique, mais dans lesquelles il pense que son intervention ne peut être que profitable à la communauté.

Aujourd'hui, ses fonctions sont nombreuses et diverses ; c'est une sorte de Maître Jacques dont le Dr Maurice de Fleury, dans son Introduction à la Médecine de l'Esprit, énumère ainsi les services :

« Un jury ne peut plus guère condamner sans prendre
« notre avis sur l'état mental de l'inculpé. Nul philosophe
« n'écrira plus l'histoire du langage, de la volonté, de la
« mémoire, des émotions et des passions humaines sans
« consulter les maîtres de la neurologie. De même, le plus

« savant critique de l'histoire ne saurait comprendre les
« prophètes, les pythoisses, les démoniaques, la sorcière,
« tous les miracles, tout le surnaturel, s'il n'a passé par la
« Salpêtrière..... on ne peut même plus bâtir une maison,
« aménager les eaux potables et les égouts, élever des
« enfants, entraîner des soldats, sans les conseils de nos hygié-
« nistes.

« Les sculpteurs et les peintres apprennent de nous
« l'anatomie : nous avons vu toute une école de romanciers
« se réclamer de Claude Bernard autant que de Balzac, et
« nous entrevoyons une critique d'art résultant de la colla-
« boration d'un artiste pour la partie technique et d'un phy-
« siologiste pour la partie psychologique, pour l'analyse du
« cerveau dont l'œuvre n'est qu'un geste.

« Un jour viendra où nous résoudrons une bonne moitié
« de la question qu'on nomme sociale ; quand les pau-
« vres auront compris qu'un orateur de réunion publique
« ne met en eux que d'inutiles haines, peut-être écouteront-
« ils le médecin qui viendra chez eux leur apprendre la
« crainte de l'alcool, l'amour du logis propre, la régula-
« rité des heures pour le travail et le repos, la crainte de
« l'oisiveté, et la science de préserver ses enfants des micro-
« bes, la science de moins mourir et de mieux vivre.....
« Quelle sagesse ne nous faudrait-il pas pour servir ainsi et
« de tant de façons d'éducateurs aux hommes ! »

Or, parmi tous ces problèmes variés qui réclament pour être résolus la collaboration du médecin, il en est un qui a, dans ces derniers temps surtout, sollicité son attention, et

vers lequel il a tourné son activité : c'est le problème pédagogique.

*
* *

On peut dire qu'à l'aube du ^{xx}e siècle, une des questions qui passionne le plus les individus, les familles et les Etats, c'est celle de l'éducation de l'enfance.

Nous voyons tous les peuples en faire leur préoccupation dominante ; c'est qu'ils se rendent compte que c'est pour eux une question de vie ou de mort, et que dans le problème de l'éducation se trouve la clef de la grandeur ou de la décadence future de la patrie.

Jules Simon avait déjà dit :

« Le peuple qui a les meilleures écoles est le premier peuple ; s'il ne l'est pas aujourd'hui, il le sera demain ». Et M. Guyau à son tour nous avertit. « L'avenir, c'est nous qui le déciderons peut-être, par la manière dont nous aurons élevé les générations nouvelles. »

En France, nous nous sommes laissés dépasser par les nations voisines, principalement l'Angleterre et l'Allemagne. Confiants dans notre routine universitaire, sortant peu de nos frontières, nous n'avions pas suivi les progrès réalisés par nos voisins dans les méthodes éducatives.

Ce furent les avertissements et les exhortations d'hommes comme Demolins, Jules Lemaître, Bonvalot, Hughes Le Roux qui nous réveillèrent de notre sommeil ; ils nous montrèrent l'avance prise sur nous par les nations rivales, et la nécessité

où nous étions, si nous voulions continuer à tenir notre rang dans le monde, de changer notre système d'éducation.

C'est que les conditions d'existence se sont modifiées dans la fin du siècle précédent : La difficulté toujours croissante de la lutte pour la vie résultant de la poussée vers les grands centres, le développement considérable du commerce et de l'industrie internationaux, l'extension de notre empire colonial qui réclame des hommes vigoureux, hardis et pleins d'initiative, tous ces facteurs nouveaux de la vie sociale demandent une jeunesse élevée autrement que nous ne l'avons été.

L'éducation nouvelle devra donc former moins de savants, de lettrés, d'artistes, de rêveurs et de sédentaires, et plus d'hommes d'action ; elle devra être moins spéculative et plus pratique, s'attacher surtout à développer chez l'individu un corps sain et vigoureux, un esprit lucide et plein de bon sens, cultiver moins la mémoire que le jugement, enfin s'occuper moins de l'instruction proprement dite, comme elle l'a fait jusqu'ici, et de l'acquisition des connaissances, que de leur mise en valeur.

En résumé, la pédagogie devra avoir pour but « d'adapter les générations nouvelles aux conditions de la vie la plus intense et la plus féconde pour l'individu et pour l'espèce » (1).

Pour remplir cette tâche, elle ne peut plus se guider, comme elle l'a fait jusqu'ici, sur des systèmes philosophi-

ques et sur des vues théoriques ; il lui faut une base solide et certaine, sur laquelle elle puisse s'appuyer pour marcher franchement de l'avant dans la voie du progrès continu, sans avoir à craindre de manquer le but et de revenir en arrière.

C'est donc à la méthode expérimentale qu'elle fera appel, méthode qui, comme nous le verrons tout à l'heure, s'inspirant des lois de la psychologie, de la physiologie et de la biologie, lui permettra d'adapter l'enseignement aux besoins réels de l'enfant par des moyens respectant les lois de la nature.

Dans cette pédagogie nouvelle, le médecin réclame sa place ; il la réclame parce que la psycho-physiologie et la biologie sont deux sciences de la famille médicale, et dans lesquelles par conséquent il croit posséder quelque compétence ; il la réclame parce que, s'il existe des lois de la physiologie et de la biologie, il existe aussi une science qui apprend à les respecter et à leur obéir, c'est *l'hygiène* ; et lorsque les processus biologiques et physiologiques cessent d'évoluer selon ces lois, deviennent *pathologiques*, il existe une autre science qui apprend à les remettre dans la bonne voie, et qui est la *thérapeutique*.

Or pour l'hygiène et la thérapeutique, le médecin reste seul qualifié.

« La pédagogie sera physiologique ou elle ne sera pas » a déclaré le docteur Mathieu.

Nous ajouterons : S'il y a une *physiologie de l'éducation*, il y a donc aussi une *pathologie de l'éducation*, auxquelles

correspondent, dans des rapports identiques, une *hygiène* et une *thérapeutique*.

C'est par l'organisation rationnelle de cette hygiène et de cette thérapeutique physiques, intellectuelles et même morales que le médecin entend contribuer d'une façon efficace à la pédagogie nouvelle et à l'amélioration des générations à venir.

Nous montrerons plus loin de quelles lumières la médecine peut éclairer la science de l'éducation.

Mais auparavant nous allons voir à quel point sont violés dans l'éducation actuelle les préceptes les plus élémentaires de l'hygiène du corps et de l'esprit, puis dans un autre chapitre nous verrons la place que leur ont laissés dans leur système les pédagogues de tous les temps.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE I

L'Hygiène Physique, Intellectuelle et Morale dans l'Éducation actuelle.

Deux forces opposées se partagent actuellement l'éducation des enfants : la famille et l'Etat.

Si celui-ci cherche de plus en plus à s'assurer le contrôle de cette éducation au point même de caresser l'idée du monopole universitaire, d'un autre côté les familles tendent plus qu'autrefois à se charger de l'éducation de leurs enfants, comme le prouvé le développement toujours croissant de l'externat. Qui triomphera dans cette lutte ? Il est difficile de le prévoir. Cependant on peut dire que le courant d'idées qui tend actuellement à l'émancipation de l'enfant fournira un gros appoint à la cause de l'éducation d'Etat.

L'enfant en effet s'émancipe, on ne peut le nier, ou plutôt on travaille à l'émanciper.

L'autorité du père de famille avait jusqu'à ces derniers temps, dans notre pays du moins, régné sans conteste ; cette

situation était trouvée si naturelle que l'on parlait beaucoup des devoirs de l'enfant envers sa famille, beaucoup moins ou même pas du tout de ses droits. Ceci provenait de l'antique conception latine de la famille dont le père était le chef incontesté, possédant le droit de vie ou de mort sur sa femme et ses enfants, comme sur ses esclaves.

Or cette autorité paternelle commence à être fortement battue en brèche. A l'aurore du ^{xx}e siècle un vent d'émancipation et de révolution souffle à travers notre vieille société bourgeoise, qui a certes besoin de rénovation. Droits de l'homme, Droits de la femme, chacun réclame pour lui-même la plus grande somme de liberté, et ceux qui se souviennent d'avoir été longtemps contenus dans les lisières familiales pendant leur enfance et estiment qu'ils en ont souffert, veulent donner également à l'enfant le maximum de liberté, et réclament pour lui les « Droits de l'Enfant ».

Malheureusement la politique et la religion ont envahi le débat et détourné la question du point de vue philosophique qu'elle n'aurait pas dû quitter.

M. Brisson ayant un jour prononcé cette phrase à la tribune de la Chambre, dans le débat sur les Congrégations ; « L'enfant n'appartient pas aux parents, l'Etat est son tuteur naturel » souleva une tempête de protestations (1).

Dans la presse, les réunions publiques, on réclama « le droit imprescriptible du père et de la mère sur l'enfant ».

1. C'était déjà l'avis de Fénelon qui a écrit : « Les enfants appartiennent moins à leurs parents qu'à la République ».

La doctrine des Droits de l'Enfant devint du coup une doctrine révolutionnaire et antireligieuse.

Mais cette question étant dégagée de mesquins débats politiques ou confessionnels, nous ne pouvons manquer de nous y intéresser nous médecins.

Et le droit que nous réclamerons pour l'enfant, celui qui a passé inaperçu dans le bruit des controverses, est celui-ci : Etre mis dans les meilleures conditions de développement physique et intellectuel afin de devenir un homme au corps et à l'esprit sains.

Nous savons d'avance ce que nous dira le père de famille à qui nous exposerons cette théorie : Ce droit n'est pas légitime. Je fais mon possible pour éduquer le mieux possible mon enfant. Celui-ci a donc le devoir de m'en être reconnaissant. Quant à mes devoirs envers lui, quels sont-ils donc ? n'est-ce pas moi qui lui ai donné le jour et pris la peine de l'élever ?

Voici ce que nous lui répondrons :

« Cet enfant ne vous a pas prié de l'engendrer ; c'est sans son consentement que vous le jetez sur cette terre, dans un monde qui pourrait être meilleur, au sein d'une société contre laquelle il faudra plus tard qu'il se défende.

Or, il n'est pas encore devenu un être vivant, qu'il porte déjà le poids de toutes les tares héréditaires physiques et morales que vous lui avez transmises, sa mère et vous. Vous avez vécu jusque là à votre fantaisie ; vous ne vous êtes souciés de vos maladies constitutionnelles ou acquises que dans la mesure ou elles pouvaient intéresser votre santé et votre con-

servation personnelles. Mais vous n'avez jamais pensé à la terrible responsabilité qui vous incombe lorsque vous les transmettez à un innocent.

Vous êtes un alcoolique, ou un syphilitique, ou bien encore un fatigué, un nerveux, un tuberculeux, et vous donnez le jour à un idiot, un monstre, un épileptique, un rachitique, un prédisposé aux convulsions, à la tuberculose (1).

Et ce crime, vous pouvez le commettre en toute sécurité, certain qu'on ne vous en demandera jamais compte. Car la loi humaine est ainsi faite que vous serez condamné pour avoir donné un coup de poing à un de vos concitoyens, tandis que vous ne serez jamais inquiété pour avoir fait de votre enfant un infirme et un malheureux pour la vie.

Eh bien ! est-ce à ce malheureux, à cet infirme que vous oserez plus tard parler de ses devoirs envers vous et de vos droits envers lui ? »

Mais l'enfant est né : sa mère qui l'a porté et mis au monde, trouvant déjà cette charge trop lourde, refuse souvent de l'allaiter et se décharge de ce soin sur une nourrice mercenaire, quand elle ne se contente pas de l'allaitement artificiel. Nouveau dommage pour l'enfant auquel, comme l'a dit si justement M. le professeur Pinard, « le lait de sa mère appartient. »

1. Dans un intéressant article paru dans la Revue Scientifique du 11 février 1899, et intitulé : « De la conservation et de l'amélioration de l'espèce ». M. le professeur Pinard montre l'influence de l'état pathologique des générateurs au moment de la procréation sur les dégénérescences et anomalies physiques et mentales du produit de conception.

Le voilà qui grandit, et peu à peu, vont se montrer les tares héréditaires et acquises.

S'il marche tard et mal, si sa face, son thorax et ses membres se déforment, si la coxalgie ou le mal de Pott le rendent boiteux ou bossu, si la méningite ou la phtisie l'emportent, ses bons parents ne songeront pas une minute que ce sont eux les coupables ; que le lait de la vache qu'ils ont substitué au sein maternel, ou l'hygiène défectueuse de la nourrice ont développé sur un terrain déjà prédisposé par une hérédité morbide, le rachitisme et la tuberculose !

Et alors, combien de parents, au lieu de le plaindre, accusent l'innocent enfant de ses misères et lui feront payer le malheur qu'il a d'être infirme par l'inaffection et les mauvais traitements ?

Enfin le bambin marche seul, il sait dire quelques paroles.

Du jour au lendemain ses parents vont s'improviser éducateurs, sans avoir la moindre règle rationnelle de conduite, mais suivant leurs idées, leurs préjugés, leurs fantaisies, leurs marottes.

Obéissant à un sentiment d'orgueil personnel, et désireux que leurs enfants surpassent ceux des autres, ils commencent à bourrer leurs petites cervelles de calcul, d'histoire, de géographie, à un âge où ils ne devraient encore connaître que leurs jouets ; bien heureux encore quand ils n'intercalent pas au milieu de ces études, sous prétexte de délassement et de

repos, l'apprentissage d'un art d'agrément, comme la musique par exemple.

Ils s'étonneront alors qu'ils soient nerveux, sujets aux maux de tête, incapables d'attention, voire même paresseux, ou deviennent plus tard des neurasthéniques, des ratés, vaincus de la lutte pour la vie avant d'avoir combattu.

Quant aux nécessités de l'hygiène corporelle de leurs enfants, la plupart des parents les connaissent aussi mal que celles de l'hygiène intellectuelle. Les soins à apporter à l'alimentation, le choix des exercices physiques, la répartition et la durée des heures de repos, l'influence de certains états physiques sur l'intelligence, la surveillance de l'accroissement régulier de la taille et du poids, autant de questions qui leur sont étrangères.

Le médecin, qui pourrait, sur tout cela, leur donner d'utiles conseils, n'est généralement consulté que lorsque l'enfant est malade, ou présente quelques déformations déjà difficiles, ou même impossibles à redresser.

Et pourtant les parents se figurent tous être de parfaits éducateurs et être seuls compétents pour mener à bien cette tâche difficile. Ils s'indignent qu'on veuille leur en contester le droit.

Sans avoir lu ni Spencer, ni Pérez, ni Maurice de Fleury ils ont la science infuse de l'éducation.

Ils devraient pourtant méditer les lignes éloquentes qu'un de ces auteurs, Herbert Spencer, a écrites dans son traité de *l'Education intellectuelle morale et physique* :

« Sérieusement, n'est-ce pas une chose inconcevable, que, « bien que la vie et la mort de nos enfants, leur perte et leur

« avantage moral, dépendent de la façon dont nous les élevons,
« on n'ait jamais donné dans nos écoles la moindre instruction
« sur ces matières à des élèves qui demain seront pères de
« famille ?

« N'est-ce pas une chose monstrueuse que le sort d'une
« nouvelle génération soit abandonné à l'influence d'habitue-
« des irréfléchies, à l'instigation des ignorants, au caprice
« des parents, aux suggestions des nourrices, aux conseils
« des grand'mamans !

« Si un négociant entrait dans le commerce sans connaître
« le moins du monde l'arithmétique et la tenue des livres,
« nous nous récrierions sur sa sottise ; nous en préviendrions
« les désastreuses conséquences. Si, avant d'avoir étudié l'ana-
« tomie, un homme prenait en main le bistouri du chirurgien,
« nous éprouverions de la surprise de son audace et de la
« compassion pour ses malades. Mais que des parents entre-
« prennent la tâche difficile d'élever des enfants, sans avoir
« jamais songé à se demander quels sont les principes de
« l'éducation physique, morale, intellectuelle qui doivent
« leur servir de guides, cela ne nous inspire ni étonnement à
« l'égard des pères, ni pitié à l'égard des enfants, leurs vic-
« times ! Songez que le régime auquel sont soumis les enfants
« à une influence, soit bonne, soit mauvaise, sur leur avenir
« tout entier, qu'il y a vingt manières de se tromper et une
« seule manière de ne pas se tromper, et vous mesurerez
« l'étendue des misères qu'introduit dans le monde notre
« système d'éducation hasardé, irréfléchi.

« Quand leurs fils et leurs filles deviennent faibles et mala-

« difs, les parents appellent celà un malheur, une épreuve
« que leur envoie la Providence.

« Le chaos qui règne dans leur tête, comme dans celles
« des autres, leur fait supposer que les effets se produisent
« sans cause, ou par des causes surnaturelles. Il n'en est rien.

« Dans certains cas, sans doute, ces causes sont trans-
« mises par hérédité ; mais le plus souvent elles se trouvent
« en d'absurdes pratiques suivies à l'égard des enfants. La
« responsabilité de tant de souffrance, de faiblesse, d'abatte-
« ment, de misère, incombe, en général, aux parents.

« Ils se sont chargés de contrôler, heure par heure, tout ce
« qui se rapporte à l'existence de leurs rejetons, et, par une
« légèreté cruelle, ils ont négligé de s'instruire de ces lois du
« développement vital, qu'ils contrariaient incessamment par
« leurs ordres et par leurs défenses.

« Dans leur complète ignorance des premières lois physio-
« logiques, ils ont miné jour par jour la constitution de leurs
« enfants, et ils ont ainsi infligé d'avance la maladie, la mort
« prématurée, non seulement à ces enfants eux-mêmes, mais
« à leurs descendants.

« Les funestes effets de l'ignorance nous apparaissent aussi
« grands, dans l'éducation morale que dans l'éducation
« physique.

« Voyez la jeune mère, et la législation qu'elle établit dans
« la chambre de la nourrice.

« Il y a quelques années à peine, cette jeune femme était
« sur les bancs de l'école, où l'on bourrait sa mémoire de

« mots, de noms, de dates, et où sa faculté de réflexion n'était
« exercée que dans la plus faible mesure.

« Là, on ne lui a pas donné la moindre idée de la manière
« de se conduire envers un esprit naissant ; là, l'éducation
« qu'elle a reçue, la discipline à laquelle on l'a soumise,
« n'étaient pas propres à la mettre en état d'en faire elle-même
« la découverte.

« Les années suivantes ont été consacrées à l'étude de la
« musique, aux ouvrages de broderie, à la lecture des romans
« et aux plaisirs du monde.

« On n'a jamais appelé sa pensée sur les graves responsabi-
« lités de la maternité ; on ne lui a guère donné cette solide
« culture intellectuelle qui eut pu la préparer à porter ces res-
« ponsabilités. Voyez-là donc maintenant aux prises avec un
« caractère qui se développe, et dont le développement lui est
« confié ! Voyez son ignorance profonde des phénomènes aux-
« quels elle a affaire, et comme elle intervient aveuglément
« dans les faits auxquels on ne saurait toucher d'une main
« sûre, possédât-on la science la plus haute.....

« Ne connaissant pas l'organisme qu'elle a devant elle,
« elle ne connaît pas davantage l'influence que peut exercer
« sur cet organisme tel ou tel traitement..... »

Il faut s'arrêter, car on citerait tout le volume. Spencer, dans les dernières lignes, insiste avec raison sur l'incompétence de la femme, de la mère de famille, dans l'éducation des enfants.

Elle ne doit pas évidemment en être rendue responsable, car qui l'a préparée à ce rôle ? les conseils de parents, d'amis,

aussi incompétents qu'elle ? Jusqu'ici la femme arrivait à l'heure de la maternité sans savoir en aucune façon ce que c'était qu'un enfant, quels étaient les soins à lui donner, les précautions à prendre pour l'allaitement, l'habillement.

Cette lacune, tend heureusement à se combler : grâce à l'heureuse initiative de M. le professeur Pinard, que tout ce qui touche à l'enfance ne saurait laisser indifférent, des cours de puériculture seront faits dorénavant dans les écoles de jeunes filles, et il a voulu lui-même faire le premier de ces cours.

Trop souvent, il faut bien le dire, l'enfant n'est pour la mère qu'un jouet, une poupée vivante. Le Dr Toulouse, dans un article récent (1) écrit ceci : « Le grand travers où
« l'amour des parents les font tomber, c'est qu'ils élèvent leurs
« enfants trop en enfants, d'après le type puéril qu'ils s'en
« font et qui charme leur sentiment. N'est-il pas ridicule de
« travestir un adolescent en un grand marmot, avec la culotte
« courte, les jambes nues, le grand col féminin, où flottent
« souvent de longs cheveux bouclés ? Sous un pareil affuble-
« ment, comment le malheureux ne garderait-il pas l'allure,
« les gestes, les intonations de voix — souvent du zézaïement
« — et même des pensers très puérils ?

« Le costume agit en effet sur celui qui le porte.... Il me
« paraît donc imprudent de prolonger la première enfance
« par le costume. Et c'est la mère que j'accuse ici ; c'est elle qui
« pour conserver son petit plus près d'elle, le déguiserait volon-

(1) Questions sociales. Les enfants. Le Journal, 5 octobre 1903.

« tiers en bébé pour jouer encore à la nourrice. J'ai connu
« une femme qui regrettait que sa dernière progéniture mâle
« ne fut pas une fille, et partant, plus dépendante du foyer
« pendant les premières années. Pour satisfaire sa passion
« maternelle, elle trouva tout simple d'habiller et d'appeler
« comme une fille jusqu'à l'âge de 8 ans son infortuné garçon,
« qui a gardé de cette inversion de l'éducation des manières
« et une parole féminines. »

N'a-t-on pas dit spirituellement qu'un Français ne coupait jamais complètement le cordon ombilical par où sa mère lui avait donné la vie ?

Si ce culte du foyer a ses charmes, il faut avouer qu'en ce temps de *struggle for life* il paralyse malheureusement trop souvent notre élan.

C'est d'ailleurs à cela, qu'après d'autres écrivains, MM. Paul et Victor Margueritte font tenir le manque d'initiative de notre jeunesse française : « Nous commençons à
« vivre dans les jupes de nos mères et nous continuons à vivre
« dans les jupes de nos femmes, de nos maîtresses, de nos
« sœurs.

« Nous ne sortons pas d'un petit cercle de famille. Mettons
« nous hors de notre foyer, et voilà de pauvres vies malheureuses, impuissantes, désorbitées.... oui le mal est là, dans
« l'éducation première, et le remède est là, dans l'éducation
« première, une éducation moins débilitante et moins tendre,
« une éducation qui donne aux Français, aux sédentaires
« comme aux voyageurs futurs une âme plus robuste, des nerfs
« moins délicats, qui les doue d'initiative individuelle et

« de courage civique. Il nous faut des mères nouvelles et pour
« cela préparer lentement, fortement nos filles aussi bien que
« nos fils, si nous voulons faire éclore dans la femme d'aujourd'hui,
« d'hui, la mère de demain ».

En somme, au point de vue de l'éducation et de l'hygiène morales, comme de l'éducation et de l'hygiène intellectuelles et physiques, la famille se révèle presque toujours incompétente.

Si nous nous sommes étendus un peu longuement peut-être sur ce sujet, c'est afin de bien démontrer que si la jeunesse actuelle n'est pas ce qu'elle devrait être, c'est la plupart du temps les parents qui en doivent être tenus pour responsables.

Est-ce à dire que tous soient de mauvais éducateurs ? Non. Nous savons qu'il y a chez les pères de famille des hommes de haute intelligence capables d'élever aussi bien que possible leurs enfants, et chez les mères de famille des femmes dont le sérieux et le tact peuvent suppléer en partie au manque de connaissances précises. Mais nous affirmons que c'est là une minorité et que les autres, ou bien éduquent mal leurs enfants, ou bien, trop pris par leurs occupations, ne les éduquent pas du tout.

Et c'est bien pour cela que la prétention de l'Etat nous apparaît comme légitime lorsqu'il se propose de donner aux enfants cette éducation rationnelle qui doit en faire des hommes aussi bien doués que possible, ce qui sera profitable à la fois à eux mêmes et à la société.

Mais l'éducation universitaire actuelle n'est guère prépa-

rée à remplacer les parents dans cette tâche délicate. Le lycée n'est pas encore parvenu depuis un siècle à modifier son aspect de caserne que lui avait donné Napoléon.

Si on examine comment est comprise l'hygiène physique, on voit la mauvaise installation des locaux, le manque d'espaces libres, les exercices physiques, tantôt nuls, tantôt exagérés ; l'hygiène intellectuelle est encore plus mal observée ; durée excessive des heures consacrées à l'étude, culture intensive de la mémoire, mauvaises méthodes pédagogiques entraînant des fatigues inutiles ; quant à l'hygiène morale, personne n'a l'air de s'en douter.

Enfin ce qui domine tout le tableau, c'est qu'aucune règle rationnelle n'a présidé à l'organisation des programmes, à l'établissement des heures de travail et de repos, comme à l'alimentation et à l'installation matérielle. Tout paraît avoir été fait plus pour la commodité des maîtres que pour les besoins de l'élève. Aussi les réformes fréquentes n'aboutissent guère à des résultats palpables, parce qu'elles ne sont souvent dictées que par des considérations théoriques, et qu'elles se contredisent même l'une et l'autre. On peut en dire ce qu'écrivait déjà au commencement de ce siècle J. P. Richter : « L'éducation actuelle ressemble à l'Arlequin de la comédie italienne qui arrive sur la scène avec un paquet de papiers sous chaque bras : Que portez-vous sous le bras droit ? lui demande-t-on. Des ordres, répond-il. Et sous le bras gauche ? Des contre ordres »

Il est temps que la pédagogie expérimentale fournisse à l'éducation ses méthodes rationnelles, et que la médecine éta-

blisse les conditions d'hygiène nécessaires au développement normal du corps et de l'esprit.

Il ne serait pas juste de dire que les éducateurs de tous temps ne se soient jamais soucié de cette hygiène physique et intellectuelle. Nous allons trouver au contraire, dans une revue des principaux systèmes pédagogiques de l'antiquité jusqu'aux temps modernes, d'excellents préceptes en ce sens ; mais ils ne restèrent la plupart du temps que dans la théorie, sans passer dans la pratique. La raison en est que ceux qui élaboraient les systèmes n'étaient pas les mêmes que ceux qui appliquaient les méthodes ; et puis aussi les règles données étaient plutôt le fruit de l'imagination que le résultat d'une expérimentation rigoureuse. Cependant nous y rencontrons chemin faisant beaucoup de choses intéressantes que nous tâcherons de mettre en lumière.

Sous bien des rapports, la pratique de l'éducation actuelle est loin d'être aussi avancée que les théories d'un Platon, d'un Rabelais, d'un Montaigne ou d'un Descartes.

CHAPITRE II

Histoire des principaux systèmes d'éducation au point de vue de l'hygiène du corps et de l'esprit.

§ 1. — *L'antiquité. — La Grèce et Rome, — Le Moyen-Age.*

L'éducation hellène ne fut point partout uniforme : La péninsule était peuplée de républiques dont les mœurs et l'idéal n'étaient point identiques, d'où certaines différences dans l'éducation de la jeunesse.

Ainsi à Sparte, peuplée d'une race rude, aggressive, pré-occupée uniquement de conquêtes militaires, l'éducation physique prédominait. Effectivement on ne cherchait qu'à former des soldats vaillants, résistants et disciplinés : l'école était déjà une caserne.

Si Sparte avait la « religion de la guerre », Athènes avait la « religion de la beauté ».

« L'idéal, chez les Athéniens, c'était l'heureuse harmonie des qualités physiques et des qualités morales : De là les théories de Platon et d'Aristote qui visent le développement parallèle de l'esprit et du corps, en associant la gymnastique et la musique » (1).

1. Compayré. Histoire des Doctrines de l'Education.

C'est Platon qui a donné cette belle formule qui restera toujours vraie : « La bonne éducation est celle qui donne au corps et à l'âme toute la beauté, toute la perfection dont ils sont capables ».

Pour celà, il ne voulait pas qu'on les dressât l'un sans l'autre, mais qu'on les conduisît également « comme un couple de chevaux attelés à un même timon ».

Notons cependant que, s'il désire fortifier le corps, c'est peut-être moins comme un but en lui-même, que comme un moyen de donner plus de vigueur à l'âme humaine : « Dans les exercices du corps, nos jeunes gens se proposeront surtout d'augmenter leur force morale ».

Cet idéal d'éducation complète se synthétisait dans le gymnase grec où était réuni tout ce qui pouvait embellir le corps et le cerveau du jeune grec : terrains d'exercices pour la course, la lutte, les jeux, piscines où il apprenait à nager en même temps qu'il se purifiait des souillures du stade, exèdres enfin où, pour se reposer, il écoutait la parole des philosophes et des rhéteurs.

Tel était le tableau de cette éducation intégrale qui fit du jeune athénien ce beau type d'homme, à la fois robuste de corps et délicat d'esprit, καλὸς καὶ ἄγαθος, et d'Athènes ce foyer de beauté et d'intelligence qui après avoir éclairé l'antiquité et réveillé l'enthousiasme de la Renaissance est encore pour nous un sujet d'admiration et un modèle (1).

1. Il est à remarquer combien certaines tendances modernes se rapprochent des théories de Platon et d'Aristote : Comme M. II. Spencer,

A Rome, nous ne trouvons pas ce souci du développement parallèle de l'esprit et du corps. Chez les anciens Romains, de même que chez les Spartiates, le citoyen n'avait qu'un souci, celui de la guerre offensive et défensive. L'éducation devait donc être la même, unilatérale, quoique chez les premiers la préparation physique ait été moins réglée, plus rustique que chez les seconds.

Ce ne fut que plus tard, lorsque elle eût vaincu la Grèce, que Rome modifia son éducation.

Elle lui prit le culte du beau langage et des belles lettres, et aussi celui des exercices physiques. Mais jamais l'athlétisme n'y eut cette pureté qu'on trouvait à Athènes, ni ce but, le souci de la beauté ; et c'était moins l'athlète que le gladiateur, qui devait exciter l'enthousiasme des Romains de la décadence.

On chercherait en vain pas à Rome de grands pédagogues comme Platon ou Aristote, Quintilien, Sénèque et Plutarque ont cependant donné sur l'hygiène physique et morale quelques bons préceptes. C'est Plutarque qui a écrit cette maxime

Platon veut qu'on laisse mourir les enfants mal constitués, parce qu'ils ne peuvent avoir d'utilité sociale. Il admet l'égalité des facultés dans les deux sexes, d'où il conclut à l'identité des fonctions. Aristote veut, comme M. le professeur Pinard, que l'on fasse de la puériculture avant la naissance de l'enfant, et pour cela il propose de soumettre les mariages à une réglementation minutieuse. Il fixe même l'âge des époux, réprouve les unions trop précoces, ou trop tardives, ou disproportionnées et indique le régime à suivre pendant la grossesse : avoir l'esprit calme et prendre un exercice modéré. L'enfant doit être nourri par sa mère, etc.

mémorable : « L'âme n'est pas un vase qu'il faille remplir, c'est un foyer qu'il faut échauffer. »

Enfin c'est à Juvénal qu'on doit cette définition, si souvent répétée depuis, de l'idéal de l'éducation : « *Mens sana in corpore sano.* »



Vint le christianisme qui grandit sur le corps pourri du vieux monde romain.

Pendant plusieurs siècles, la principale préoccupation des peuples fut la religion et la préparation à la mort.

La culture du corps et de l'esprit était presque un péché. Il ne s'agit plus de fortifier son corps et d'en faire « le robuste instrument d'une belle âme » comme le voulaient les Grecs ; l'anathème est jeté sur la chair qu'il faut mortifier par les jeûnes et les pénitences. Celui qui veut embellir son corps est coupable d'orgueil.

L'intelligence n'était pas mieux partagée. L'ignorance était presque une vertu : « Ce sont les ignorants qui s'emparent du ciel », avait dit St.-Augustin. Aussi les moines n'apprenaient-ils que juste assez de mathématiques pour pouvoir calculer la date du Jour de Pâques.

Si le Moyen-âge vit avec la chevalerie renaître les exercices physiques, ce ne fut qu'un sport aristocratique pratiqué par une minorité et, comme autrefois à Rome et chez les Spartiates, dans un but de préparation à la guerre. L'Eglise se réservait le domaine spirituel. Quand au peuple, il continuait à « croupir dans une inaction physique et intellectuelle. »

« On voit alors se disjoindre, pour ainsi dire, les deux
« tendances que l'antiquité grecque avait cherché à asso-
« cier : l'éducation du corps est à la mode chez les sei-
« gneurs féodaux, qui dédaignent en revanche les exercices
« de l'esprit ; l'éducation intellectuelle sous certaines for-
« mes est le privilège des clercs qui, au milieu de leurs
« contemplations mystiques et peu soucieux d'ailleurs des
« qualités physiques, s'exercent à recopier les textes de l'anti-
« quité. » (1)

§ 2. — *La Renaissance. — Erasme. — Rabelais. — Montaigne.*

A la fin du ^{xii}e siècle, l'esprit humain commença à se réveiller de sa torpeur, mais ce fut pour tomber dans la scolastique. Il faut attendre le ^{xvi}e siècle pour voir la Renaissance, renouant la chaîne si longtemps interrompue des traditions grecques et latines, et par réaction contre l'éducation rigoriste du Moyen-Age, édifier de vrais systèmes éducatifs basés sur l'hygiène du corps et de l'esprit.

A vrai dire, la pratique ne suivit pas une marche parallèle à la théorie ; mais celle-ci, qu'il faut chercher dans les œuvres d'Erasme, Ramus, Luther, et surtout dans Rabelais et Montaigne, est en avance sur son siècle et ne laisse pas que d'être actuellement encore fort instructive.

Dans son traité intitulé *De la première éducation libérale des enfants*, Erasme montre quelle est l'importance de l'éducation et le peu de souci que les parents prennent pour

1. Compayré. *Histoire des Doctrines de l'Education.*

celle de leurs enfants. « La nature est très puissante, mais l'éducation peut encore plus et en triomphe ».

Il veut que l'on prenne soin de développer la vigueur corporelle, mais sans tomber dans l'exagération.

« Car enfin, ce n'est pas un athlète que nous formons, mais un philosophe, mais un politique, à qui il suffit de se bien porter, sans qu'il ait besoin de la force d'un Milon de Crotone ».

Afin de ménager la faiblesse de l'enfant et lui épargner la fatigue, il ne faut lui enseigner que des notions choisies, présentées d'une manière attrayante et par gradations.

Enfin, sans faire fi de l'hygiène corporelle, il ne veut pas qu'on la pousse trop loin : « Il faut entretenir la propreté des dents, mais les blanchir avec une poudre, c'est affaire aux filles...

« Se laver la figure, le matin, avec de l'eau pure est décent et salubre ; le faire à nouveau après, ne rime à rien ».

Les deux autres contemporains d'Erasmus, Rabelais et Montaigne méritent de nous arrêter plus longuement.

*
* *

C'est au milieu des récits burlesques et des histoires fortement assaisonnées de gros sel gaulois qui constituent les livres de Gargantua et de Pantagruel, qu'il faut aller chercher le système d'éducation de Rabelais.

Il fait dire quelque part à son élève que les lois « luy semblaient une belle robe d'or, triomphante et précieuse à merveille, qui fust brodée de fiente ».

Sans vouloir appliquer à l'écrivain ses propres paroles, on peut dire que chez lui, pour trouver le diamant, il faut casser la gangue qui le cache.

Ce fut pourtant un grand pédagogue, et son principal mérite est d'avoir, alors que ses contemporains étaient encore la proie de la scolastique, décrit le premier un plan d'éducation réaliste, qui délaisse les grimoires pour lire dans le grand livre de la nature

Rabelais veut que l'on développe chez l'enfant d'une manière parallèle et harmonieuse toutes les facultés de l'esprit et toutes les aptitudes du corps.

Il ne ménage pas ses railleries à la méthode scolastique ; Il nous dépeint Gargantua élevé d'abord selon ces méthodes, et sachant réciter tous ses livres par cœur et à rebours, mais sans que son intelligence se développe. Au contraire il devient « fou, niays, tout resveux et rassoté ».

Par comparaison, il va nous montrer le tableau d'une instruction pratique, ornant l'esprit sans surcharger la mémoire, débarrassée de toute fausse science.

Elle ne doit point d'abord brusquer ni heurter le caractère de l'enfant, mais s'y adapter ; car « nature ne endure mutations soubdaines sans grande violence ». Rabelais étudie donc préalablement son élève ; puis, ce n'est qu'après qu'il lui applique la méthode d'éducation qui lui paraît la plus convenable.

Comme médecin, il donne une grande part dans cette éducation aux exercices physiques et à l'hygiène. Les jeux et les travaux alternent ; après les trois heures d'étude du matin,

Gargantua s'en va jouer avec son précepteur à la balle et à la paume, « galamment s'exerçant le corps, comme ils avaient les âmes auparavant exercées ».

Puis bien essuyé, frotté et ayant changé de chemise, il va déjeuner.

Pendant la digestion, il ne s'occupe qu'à des choses demandant peu d'application, à de « mille petites gentilleses et inventions nouvelles », en arithmétique, géométrie, etc., avec des dés et des cartes ; ou bien il apprend la musique, ou « s'esbaudit à chanter musicalement à 4 ou 5 parties ».

La digestion achevée, il étudie trois heures, après quoi il s'adonne jusqu'au soir aux exercices du corps.

Ceux-ci sont extrêmement variés ; mais tous ont leur utilité : équitation, armes, chasse, balle, lutte, course, sauts de fossés et de haies, natation, canotage, ascensions, gymnastique à la corde et à la perche, haltères, jeu de barres.

Puis, une fois « frotté, nettoyé et rafraîchi d'habillements », il fait quelque promenade, prétexte à herborisation et rentre prendre un dîner sobre et frugal, comme le prescrit la « bonne et saine médecine ». L'hygiène n'était donc pas négligée ; ajoutons que Gargantua « se lavait les mains et les yeux après chaque repas, et se purgeoit des excréments naturels deux fois par jour ». Quand il pleuvait, les exercices à l'air libre étaient remplacés par des travaux manuels, peinture et sculpture par exemple. Il allait aussi visiter les artisans et s'y instruisait sur tous les métiers.

Une fois de temps en temps, par quelque jour bien clair et serein son précepteur, pour le « séjourner de cette véhémence

mente intention des esprits » l'emmenait aux environs de Paris et là, Gargantua se reposait complètement le cerveau en riant, jouant et buvant. On voit qu'au point de vue intellectuel, Rabelais donne à son élève une instruction encyclopédique : outre le latin, l'hébreu, le grec, le chaldéen, l'arabe, il apprend la physique, la botanique, la médecine et la théologie.

Comme Gargantua se levait à 4 heures du matin, sa journée était donc fort occupée. On a dit avec raison que ce programme ne devait pas être pris à la lettre ; qu'il fallait faire la part de l'exagération dont Rabelais était coutumier et que l'emploi du temps devait être taillé à la mesure des géants, héros du livre.

Ceci est vrai, mais il faut également remarquer que Gargantua n'étudiait dans des livres que 6 heures par jour, 3 le matin et 3 le soir, et que le reste de l'instruction se faisait par des leçons de choses ; à table, à la promenade, tout est l'occasion d'apprendre quelque chose d'intéressant, et cela sans fatigue.

En somme, si l'on compare la totalité des connaissances que pouvaient avoir les contemporains de Rabelais et celle que nous voulons au ^{xx}^e siècle faire entrer dans la tête de nos enfants, je ne sais de quel côté pencherait la balance. L'énumération que fait notre auteur des travaux intellectuels et physiques qui remplissaient la journée de son élève est évidemment très grande, mais il ne dit pas que celui-ci les pratiquait chaque jour. De plus, l'alternance des matières empêchait la fatigue d'apparaître, et nous ne nous étonnons pas si ce procédé « combien que semblait pour le com-

mencement difficile, en la continuation tant doux fut, léger et délectable, que mieulx ressembloit un passe temps de roy que l'estude d'un escolier ».

Enfin Gargantua et Pantagruel n'étaient pas des dégénérés, des neurasthéniques au cerveau délicat comme beaucoup de nos jeunes gens actuels, mais des gaillards solides, au corps et à l'esprit robustes. Car nous dit Rabelais, Pantagruel « avait l'entendement à double rebras et capacité de mémoire à la mesure de douze oyres et bottes d'olif ». Aussi « estoit son esprit entre les livres comme est le feu parmy les brandes tant il l'avoit infatigable et strident. »



En passant de Rabelais à Montaigne, une grosse différence dans l'idéal de l'éducation va nous frapper tout d'abord : Loin de vouloir que son élève ait une instruction encyclopédique, Montaigne demande seulement que celui-ci « goust des sciences la crouste première », préférant une tête bien faite à une tête bien pleine.

« Tandis que Rabelais s'attable pour ainsi dire au banquet de la science, avec une avidité qui rappelle la gloutonnerie des repas pantagruéliques, Montaigné est un gourmet délicat qui veut seulement satisfaire avec discrétion un appétit modéré » (1).

Il est vrai qu'il n'a en vue que l'éducation d'un gentilhomme. Aussi s'étend-il longuement sur l'inutilité d'une

1. Compayré. *Hist. de la pédagogie*.

éducation scolastique et purement livresque, qui ne vise qu'à surcharger la mémoire aux dépens du jugement ;

« De vray, le soing et la despense de nos pères ne vise qu'à nous meubler la teste de science : du jugement et de la vertu, peu de nouvelles. »

» ... Nous nous enquerons volontiers : scait-il du grec ou latin ? escrit-il en vers ou en prose ? mais s'il est devenu meilleur ou plus advisé, c'estoit le principal et c'est ce qui demeure derrière. Il falloit s'enquérir qui est le mieulx scavant, non qui est le plus scavant. Nous ne travaillons qu'à remplir la mémoire, et laissons l'entendement et la conscience vuides... »

« ... Or, il ne fault pas attacher le savoir à l'âme, il l'y fault incorporer ; il ne l'en fault pas arroser, il l'en fault teindre... »

... A ce propos, on demandait à Agesilaus ce qu'il seroit d'avis que les enfants apprinssent :

— Ce qu'ils doivent faire estants hommes respondit-il » (1).

Nous ne saurions donner de l'éducation moderne, telle que nous la comprenons, une définition plus précise dans sa concision.

Pour quel enfant arrive à s'assimiler les connaissances nécessaires, Montaigne veut que le maître ne se contente pas de les lui faire apprendre, mais cherche surtout à constater s'il les a comprises : « Il est bon qu'il le fasse trotter devant luy, pour

juger de son train, et juger jusques à quel point il se doit ravaller pour s'accomoder à sa force... qu'il ne luy demande pas seulement compte des mots de sa leçon, mais du sens et de la substance et qu'il juge du proufit qu'il aura faict, non par le tesmoignage de sa mémoire, mais de sa vie.....

Qu'il luy face tout passer par l'estamine et ne loge rien en sa teste par simple auctorité et à crédit ».

En somme, le but de Montaigne est plutôt l'éducation que l'instruction. Il faut priser « plus les mœurs et l'entendement que la science »....

Le gaing de notre étude, c'est en estre devenu meilleur et plus sage. »

Aussi ne trouve-t-il pas indispensable l'étude du latin et des faits et des dates de l'histoire.

Mais surtout il ne veut pas pour son élève d'un surmenage (s'il est permis d'employer ce mot) qui l'abrutisse, lui enlève la volonté et l'énergie : « Je ne veux pas qu'on emprisonne ce garçon ; je ne veux pas corrompre son esprit à le tenir à la géhenne et au travail, à la mode des aultres, quatorze à quinze heures par jour, comme un portefaix ; ny ne trouverais bon, quand, par quelque complexion solitaire et mélancholique, en le verroit a donné à une application trop indis-crète à l'estude des livres, qu'on la luy nourrist : celà les rend ineptes à la conversation civile, et les destourne de meilleures occupations ».

Aussi donne-t-il une assez grande place dans son système à l'éducation physique, car il faut exercer également l'esprit et le corps :

« Ce n'est pas une âme, ce n'est pas un corps qu'on dresse ; c'est un homme : il n'en fault pas faire à deux ».

Et encore : « Ce n'est pas assez de luy roidir l'âme ; il lui fault aussi roidir les muscles », car comme Platon, Montaigne pense que pour fortifier l'âme, il faut endurcir le corps : « J'apperçois souvent qu'en leurs escripts mes maîtres font valoir, pour magnanimité et force de courage, des exemples qui tiennent volontiers plus de l'espessissure de la peau et durement des os. »

Il veut donc que le corps soit plié « a toutes façons et coutumes ».

Cependant, il est permis de trouver qu'il va un peu loin quand il demande que son élève surpasse en vigueur et en fermeté ses compagnons « même dans la débauche les déresglement et les excès » et quand il leur propose comme modèle Alcibiade.

En résumé, Montaigne est un pédagogue de bon sens ; si son programme d'études peut paraître un peu maigre à côté de celui de Rabelais où se reflète cette fièvre d'apprendre qui s'empara alors des esprits, il faut reconnaître que l'éducation qu'il propose est plus pratique, plus humaine ; c'est qu'il cherche moins à former un savant qu'un homme.

Il n'eut malheureusement pas d'influence sur ses contemporains ; il était trop en avance sur son époque et on peut dire qu'aujourd'hui encore, malgré trois siècles écoulés « la pratique de l'éducation est encore loin d'atteindre la théorie de Montaigne. »

§ 3. — *Le xvii^e siècle. — Descartes, Locke et Malbranche.*

Au 17^e siècle, trois écrivains sont à citer au point de vue des doctrines pédagogiques : Descartes, Malebranche et Locke

Descartes n'écrivit point de traité de pédagogie ; ce n'est que dans le Discours de la Méthode que l'on rencontre quelques préceptes qui peuvent servir de règles générales.

Il trouve que les connaissances ne sont pas utiles, si on ne sait pas s'en servir. « Ce n'est pas assez d'avoir l'esprit bon : le principal est de l'appliquer bien. »

Il combat l'instruction mnémotechnique, et veut que l'on emploie des méthodes rationnelles pour développer l'intelligence et le jugement.

Mais ce qui doit surtout nous intéresser chez lui et qui en fait un précurseur de la pédagogie actuelle, c'est qu'il vit très bien l'influence de l'hygiène sur l'éducation morale parce-qu'il « chercha dans l'être organique, l'origine profonde des passions et des mœurs ».

N'est-ce pas lui en effet qui dans le Discours de la Méthode a écrit ces phrases :

« Le médecin et l'hygiène sont le principal moyen de rendre les hommes communément vertueux.....

L'esprit dépend si fort du tempérament et de la disposition des organes du corps que, s'il est possible de trouver quelque moyen qui rende communément les hommes plus sages et plus habiles qu'ils n'ont été jusqu'ici, je crois que c'est dans la médecine qu'on doit le chercher »

Voilà une déclaration qui sous la signature d'un médecin contemporain soulèverait bien des protestations indignées !

Descartes avait noté les modifications physiologiques qui accompagnent les passions ; « En la joie, le pouls est égal et plus vite qu'à l'ordinaire, mais il n'est pas si fort ou si grand qu'en l'amour..... En la tristesse, le pouls est faible et lent », et il avait très bien remarqué que ces deux états d'âme pouvaient être uniquement produits par l'augmentation ou la diminution de la tonicité physique, comme nous disons aujourd'hui :

« Ainsi lorsqu'on est en pleine santé, et que le temps est plus serein que de coutume, on sent en soi une gaieté qui ne vient d'aucune fonction de l'entendement, et l'on se sent triste de même façon lorsque le corps est indisposé, encore qu'on ne sache point qu'il le soit ».

Il ne lui manquait donc pour découvrir cette thérapeutique morale dont nous verrons l'importance en éducation, que la connaissance des modificateurs physiologiques, conquête récente de la médecine.

* * *

Bien qu'idéaliste, Malebranche croit à l'influence des conditions physiques dans le développement de l'âme. Sans aller dire avec Feuerbach que l'homme est ce qu'il mange, il accorde une certaine action à la nourriture.... L'âme enfin pour lui n'est pas une monade isolée qui se développe par un travail intérieur et indépendant : « Nous tenons, dit-il, à toutes choses, et nous avons des rapports naturels à tout ce qui nous environne ».

Malebranche insiste sur « la communication qui est entre le cerveau d'une mère et celui de son enfant », et sur les res-

semblances qui en résultent : « l'enfant dans le sein de sa mère a les mêmes sentiments et les mêmes impressions que sa mère ». Et cette influence s'exerce sur la conformation physique non moins que sur le caractère moral.

» Au fond l'auteur de la *Recherche de la vérité* établit avec force deux faits certains : le rôle des conditions physiques dans le développement moral et la transmission des qualités héréditaires. Seulement il circonscrit ce dernier fait dans des limites trop étroites, en le réduisant à l'action directe de la mère pendant la grossesse ».

Mais où on peut dire qu'il s'est trompé, c'est quand il repousse pour les enfants l'éducation sensible, « qui est cause qu'ils laissent là les pensées métaphysiques pour s'appliquer aux sensations ». Comment s'étonner de ces préceptes chez cet idéaliste rêveur qui avait inventé la *Vision en Dieu* !



Avec Locke, nous voyons s'affirmer cette préoccupation de faire une grande part aux soins du corps dans l'éducation. Il n'y avait d'ailleurs rien d'étonnant à cela si on se rappelle qu'il était médecin. Aussi c'est par l'éducation physique qu'il débute, et il pose ce principe qu'il faut endurcir le corps de l'enfant. « Laissons à la nature le soin de façonner le corps comme elle le trouve à propos ». L'enfant doit vivre en plein air, au soleil, être élevé comme les paysans, jouer tête nue, pieds nus, ou « avec des souliers si minces que lorsqu'ils mettront les pieds dans l'eau elle passe à travers ».

Voilà d'ailleurs comme il résume l'hygiène de l'enfance : « Tout se réduit à un petit nombre de règles faciles à observer : Beaucoup d'air, d'exercice, de sommeil, un régime simple, pas de vin ni de liqueurs fortes ; peu ou même pas du tout de médecines ; des vêtements qui ne soient ni trop étroits ni trop chauds ; enfin et surtout l'habitude de tenir la tête et les pieds froids, de baigner souvent les pieds dans l'eau froide et de les exposer à l'humidité ». Si cette dernière pratique nous semble discutable, il n'en est pas moins curieux de noter sa ressemblance avec un système qui fit dernièrement tant de bruit.

Pour l'éducation intellectuelle, Locke se place à un point de vue utilitaire qui le rapproche de nos tendances pédagogiques actuelles. Il veut substituer à une instruction fondée sur des qualités brillantes, la rhétorique ou le verbiage, un savoir positif tendant à la préparation de la vie.

Enfin, Locke ne veut pas que l'on fasse apprendre par cœur sous prétexte d'augmenter la mémoire, car il croit que celle-ci n'est pas susceptible de progrès.

Et il en donne ces raisons : « Il est évident en effet que la force de la mémoire est due à une constitution heureuse et non à des progrès obtenus par l'habitude et l'exercice. Il est vrai que l'esprit est apte à retenir les choses auxquelles il applique son attention et que, pour ne pas les laisser échapper, il doit les imprimer souvent à nouveau dans son souvenir par de fréquentes réflexions, mais c'est toujours à proportion de la force naturelle de sa mémoire.

Une empreinte ne persiste pas aussi longtemps sur le plomb

que sur le cuivre et sur l'acier. Sans doute une impression durera plus longtemps que toute autre si elle est fréquemment renouvelée, mais chaque nouvel acte de réflexion qui se porte sur cette impression est lui-même une nouvelle impression, et c'est le nombre de ces impressions qu'il faut considérer, si l'on veut savoir combien de temps l'esprit pourra la retenir.

Mais en faisant apprendre par cœur des pages de latin, on ne dispose pas plus la mémoire à apprendre autre chose que, en gravant une pensée sur une lame de plomb, on ne rendrait ce métal plus capable de retenir seulement d'autres empreintes (1) ».

Cette théorie de Locke a été critiquée au point de vue psychologique ; cependant nous verrons plus loin qu'elle est adoptée par un philosophe moderne, M. Guyau.

A part quelques exagérations dans l'éducation physique. Locke est un précurseur.

Son grand mérite est d'avoir écrit une pédagogie, non utopique, mais de bon sens, pratique et réalisable.

C'est cela qui, selon nous, doit le faire placer bien au-dessus de Rousseau, dont il a été certainement l'inspirateur.

§ 4. — Le XVIII^e siècle. — *L'Emile*.

Le XVIII^e siècle fut un grand siècle pédagogique : beaucoup de penseurs et de philosophes illustres ont fait des traités d'éducation. Mais celui qui de tous eût le plus de retentissement ce fut *l'Emile*.

I. *Pensées sur l'Education*.

Nous nous bornerons à parler de ce dernier, parce que nous trouvons exposés par Rousseau les principes qui caractérisent la pédagogie de l'époque.

Un des plus importants et qui domine toute son œuvre, c'est celui de la bonté riginelle de l'âme de l'enfant, d'où la nécessité d'une éducation naturelle. « Tout est bien, sortant des mains de l'auteur des choses; tout dégénère entre les mains des hommes..... les mouvements du cœur sont toujours droits; il n'y a point de perversité originelle dans le cœur humain. »

La nature étant bonne, il n'y a qu'à la laisser agir; il faut permettre aux facultés de l'enfant de se développer librement en le préservant seulement du contact pernicieux de la société.

Aujourd'hui, nous savons que l'âme de l'enfant n'est pas cette *table rase* que croyait Rousseau, et que l'éducation doit être répressive, pour combattre les tendances héréditaires mauvaises.

Une grande importance est donnée par Rousseau à l'éducation physique, puisque jusqu'à douze ans il ne s'occupe que du développement du corps de son élève, et de l'exercice des sens. Il proteste avec indignation contre le maillot et aussi contre l'allaitement mercenaire.

Plus tard, il veut qu'Emile s'endurcisse aux privations, s'habitue à la douleur; aussi le fait-il marcher nu-pieds.

Il aura ainsi une santé robuste, et n'aura jamais besoin du médecin « qui ne devra être appelé que lorsque Emile sera en danger de mort. »

Si Rousseau attachait tant d'importance à la santé, c'est aussi parce qu'il savait l'action du physique sur le moral. « Plus le corps est faible, plus il commande ; plus il est fort, plus il obéit ».

Disons toute de suite, qu'outre cette action directe du corps, il avait aussi bien indiqué l'influence des agents physiques extérieurs sur l'esprit : « Les climats, les saisons, les sons, les couleurs, l'obscurité, la lumière, les éléments, les aliments, le bruit, le silence, le mouvement, le repos, tout agit sur notre machine et sur notre âme par conséquent ; tout nous offre mille prises presque assurées, pour gouverner dans leur origine les sentiments dont nous nous laissons dominer. »

Ce n'est qu'à douze ans que Rousseau fait commencer l'éducation intellectuelle de son élève.

Là aussi il a quelques préceptes excellents. Ainsi il veut que les connaissances soient proportionnées à l'âge de l'élève « On ne connaît point l'enfance : sur les fausses idées qu'on en a, plus on va, plus on s'égare. Les plus sages s'attachent à ce qu'il importe aux hommes de savoir, sans considérer ce que les enfants sont en état d'apprendre. Ils cherchent toujours l'homme dans l'enfant, sans penser à ce qu'il est avant que d'être homme. »

Malgré tout ce que l'Emile contient de bon, nous trouvons que ce livre a été beaucoup surfait.

L'éducation que donne Rousseau à son élève est toute artificielle, hypothétique et même paradoxale ; il a eu surtout le tort de vouloir l'élever en dehors de la société alors

que le but de l'éducation doit être de faire de l'enfant un être *social*.

C'est bien une œuvre « pleine d'éclairs et de fumée » et pour l'apprécier il faut suivre le conseil de Kant : « Je dois lire et relire Rousseau jusqu'à ce que l'expression ne me trouble plus ; c'est alors seulement que je puis disposer de ma raison et le juger. »

§ 5. — LE 19^e SIÈCLE.

*L'éducation scientifique. — Herbert Spencer et
Alexandre Bain.*

Au 19^e siècle, la préoccupation qui domine toute la pédagogie, c'est celle d'organiser d'une façon rationnelle les méthodes d'éducation, en leur donnant comme bases les données psychologiques et des connaissances scientifiques.

Les deux écrivains, en qui se résume le mieux cette tendance, sont Herbert Spencer avec son livre sur l'*Education* intellectuelle, morale et physique, et Alexandre Bain qui dans la *Science de l'Education* n'a fait que développer avec plus de précision les théories de son devancier.

Nous avons vu plus haut avec quelles paroles éloquentes M. Spencer condamnait la façon dont les familles élèvent leurs enfants. C'est un sujet qui lui tient à cœur et sur lequel il revient fréquemment : « L'éducation actuelle de l'enfance est défectueuse de plusieurs manières : elle l'est par l'insuffisance de l'alimentation, par l'insuffisance des vêtements, par l'insuffisance de l'exercice, et par l'excès de l'application mentale ». Or quel est le but que doit se proposer l'éducateur ?

Pour M. Spencer, « l'idéal de l'éducation serait d'obtenir une complète préparation à la vie tout entière ». Ce sera donc surtout une éducation utilitaire.

La première préoccupation de l'homme doit être la conservation de sa santé, parce que c'est pour lui un devoir, parce qu'il existe une « moralité physique ».

On doit donc faire de l'enfant « un robuste animal ». Il réclame pour lui une nourriture fortifiante, et s'élève contre la mode des jambes nues, qui peut être très pernicieuse pour sa santé. Il faut lui donner beaucoup d'exercice, mais il ne s'agit pas de lui faire faire de la gymnastique, qui est un « système d'exercice factice », mais de le faire jouer, parce que les jeux sont accompagnés de plaisir, qui est un tonique. « Une excitation cérébrale accompagnée de plaisir a sur le corps une influence hautement fortifiante. »

Pour l'éducation intellectuelle, M. Spencer veut que l'utilité détermine la nature des connaissances qui conviennent à l'esprit de l'enfant ; quant à l'ordre dans lequel on doit les lui présenter, afin qu'il puisse se les assimiler, il faut l'adapter au développement de ses facultés.

On doit donc se guider pour cela sur les lois de l'évolution mentale, et aller « du simple au complexe, de l'indéfini au défini, du concret à l'abstrait, de l'empirique au rationnel ».

Mais il faut surtout s'attacher à faire travailler l'enfant par lui-même, lui *dire* le moins de choses possibles, et lui en faire *découvrir* le plus possible, parce que ce sont surtout ces dernières qu'il s'assimilera. Le gamin livré à lui-même

dans les rues de Londres, dit-il, arrive à une extraordinaire intelligence.

Le système pédagogique de Spencer marque donc un progrès considérable sur ceux du siècle précédent ; cela tient à son orientation nettement scientifique. Cependant il ne le donne que comme un essai provisoire : « L'éducation ne sera définitivement systématisée, que le jour où la science sera en possession d'une psychologie rationnelle ».

Nous allons voir que ce souhait est en train de se réaliser.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE I

Les tendances expérimentales de la Pédagogie actuelle. — Ses bases scientifiques. — Nécessité de l'intervention médicale. — La Ligue des médecins et des familles.

En résumé, de la revue des principaux systèmes pédagogiques à laquelle nous venons de nous livrer, il ressort ceci : c'est que, malgré les excellents préceptes que nous trouvons semés ça et là et que nous avons tâché de mettre en lumière, ces systèmes restent frappés d'une tare, ils ne sont qu'une œuvre de hasard due à l'inspiration plus ou moins heureuse de théoriciens ; aucun d'eux ne peut prétendre à constituer cette pédagogie définitive qui, selon les expressions de M. Wirchow, « doit proscrire à jamais les tâtonnements d'une éducation ignorante dont les expérimentations sont toujours à recommencer ». Aussi, dans ces derniers temps, voyons nous se dessiner une évolution nouvelle qui tend à rejeter en bloc toutes les méthodes d'éducation préexistantes,

Voici la condamnation que prononce contre elles M. Binet dans la préface de son livre sur la *Fatigue intellectuelle* : « L'ancienne pédagogie, malgré de bonnes parties de détail, doit être complètement supprimée, car elle est affectée d'un vice radical : elle a été faite de chic ; elle est le résultat d'idées préconçues, elle procède par affirmation gratuite, elle confond les démonstrations rigoureuses avec des citations littéraires, elle tranche les plus graves problèmes en invoquant l'autorité de Quintilien et de Bossuet, elle remplace des faits par des exhortations et des sermons ; le terme qui la caractérise le mieux est celui de verbiage ».

Bien que M. Binet soit un peu dur pour des systèmes d'éducation construits par de grands penseurs et philosophes, il faut néanmoins reconnaître la nécessité de leur refonte totale et d'un changement complet de méthode.

La pédagogie abstraite, basée sur des théories philosophiques, des vues spéculatives, a fait son temps : elle va céder la place à une autre basée sur l'observation et l'expérimentation ; elle faisait tout constituer dans l'éducation : la pédagogie nouvelle doit compter avec l'hérédité. Elle traçait un idéal d'éducation que l'élève devait essayer d'atteindre : les méthodes actuelles cherchent à s'adapter aux différences des individus.

Ce qui caractérise donc l'évolution actuelle de la pédagogie, c'est son orientation nettement scientifique et expérimentale.

Mais puisqu'il existe une science de l'éducation, cela suppose nécessairement que par elle on peut agir sur l'enfant, le former ou le transformer.

Or cette action de l'éducation est-elle illimitée ou limitée ; l'enfant est-il une pâte molle que l'éducateur peut pétrir à son gré ? C'est là une question primordiale qui conditionne toutes les autres et qu'est venue poser la découverte des lois de l'hérédité.

Au 18^e siècle on considérait l'éducation comme toute puissante sur l'individu ; Helvetius exprimait ainsi cette tendance : « Tous les hommes naissent égaux et avec des aptitudes égales : l'éducation seule fait des différences ».

Au contraire, certains savants et philosophes contemporains ont soutenu à la suite de Lombroso, que l'hérédité imprimait sa marque indélébile sur l'individu, dès avant sa naissance, qu'il venait au monde criminel ou honnête homme et que l'éducation était complètement impuissante à le modifier dans son tempérament ou à le faire dévier de la route que la fatalité l'avait destiné à suivre.

Voilà donc deux théories en opposition complète. Nous ne nous rallierons ni à l'une ni à l'autre, et écartant ces deux solutions extrêmes, nous admettrons que si l'hérédité est puissante, ce qui reste hors de conteste, l'éducation aussi peut beaucoup. Elle peut donner des qualités nouvelles, développer celles déjà données par l'hérédité et enfin elle peut même combattre des tendances fâcheuses que celle-ci a mise dans l'individu.

C'est à la psycho-physiologie et à la biologie que nous devons la solution de cet important problème éducatif.

La psycho-physiologie nous a montré que la suggestion pouvait développer des tendances contraires à celles préexistantes :

« La suggestion, qui crée des instincts artificiels, capables de faire équilibre aux instincts héréditaires, de les étouffer même, constitue une puissance nouvelle comparable à l'hérédité ; or l'éducation n'est autre chose selon nous qu'un ensemble de suggestions coordonnées et raisonnées : on pressent dès lors l'efficacité qu'elle peut acquérir au point de vue psychologique et physiologique » (1).

D'un autre côté la biologie nous a montré, comme nous le verrons plus loin, que le tempérament avait des racines profondes dans notre organisme, dans les phénomènes biochimiques ultimes qui se passent dans l'intimité de nos tissus. Or ceux-ci peuvent être modifiés par une hygiène et une thérapeutique appropriées.

Ainsi l'éducation, en agissant sur le moral et sur le physique peut combattre l'hérédité. Celle-ci cesse donc d'être la barrière infranchissable sur laquelle l'éducateur lirait écrit le *lasciate ogni speranza* du poète, elle devient au contraire pour lui un prétexte d'action et le but vers lequel doivent tendre ses efforts.

L'éducation ne peut plus être seulement négative, parce qu'elle n'a plus devant elle une *tabula rasa* comme le croyaient les philosophes du 18^e siècle. Elle ne peut plus consister dans la formule donnée par Rousseau : « Empêchez les vices de naître et vous aurez assez fait pour la vertu ». Elle doit ainsi que le dit Guyau « aider l'hérédité dans la mesure où elle tend à créer au sein d'une race des supériorités durables,

1. Guyau, *Éducation et Hérédité*.

et la combattre lorsqu'elle tend à accumuler des causes destructives de la race même ». Car si d'un côté, l'hérédité limite l'action de l'éducation, d'un autre côté, elle l'étend en lui donnant des moyens d'agir non seulement sur les générations actuelles, mais par l'intermédiaire de celles-ci sur les générations futures.

En somme « l'hérédité n'est plus qu'une cause prédisposante au mal, quelque chose comme le vieux péché originel du catéchisme que seul la grâce a le don de vaincre. Nous n'avons pas le secret de la grâce, mais nous savons comment on retrempe un cerveau par une hygiène adaptée, par de nobles exemples proposés au besoin d'imitation que les dégénérés ont à un si haut point ». (1).

Des considérations précédentes découle une autre différence entre les deux pédagogies ancienne et moderne : n'établissant aucune distinction initiale entre les esprits individuels et pensant que cette différence venait uniquement du dehors par l'éducation et l'expérience, la pédagogie ancienne croyait qu'il était en son pouvoir de faire de l'enfant ce qu'elle désirait qu'il fût.

Elle construisait donc un système qui lui semblait parfait, et dans ce moule uniforme, essayait de couler des individualités différentes. La nouvelle pédagogie, connaissant la diversité des organismes résultant des modifications héréditaires ne cherche plus à appliquer à tous les mêmes méthodes éducatives, mais au contraire à modifier ces méthodes suivant

1. Maurice de Fleury. *Introduction à la Médecine de l'Esprit*.

les sujets auxquels elle a affaire. Aujourd'hui, nous avons en toutes choses l'idée qu'il y a un milieu résistant à observer et à connaître exactement, que nous ne ferons pas de ce milieu ce que nous voudrions, mais que nous devons au contraire vouloir ce qui se peut. Au 17^e siècle, lorsque fut constitué le système d'éducation que nous pratiquons encore, on n'avait nullement l'idée scientifique du milieu, du moins quand il s'agissait de l'homme et surtout de l'enfant. Les auteurs du système consultèrent leurs désirs ; ils se demandèrent avec simplicité : Que voulons-nous que l'enfant sache ? et ils partirent de là sans songer le moins du monde à se poser cette autre question ; Qu'est-ce que l'enfant est apte à apprendre ? » (1).

Autrefois, lorsqu'on n'obtenait pas les résultats désirés, on en donnait comme cause le mauvais vouloir de l'enfant ; aujourd'hui on tend plutôt à dire que si les résultats sont mauvais, c'est qu'on a mal appliqué les méthodes.

*
* *

Ces méthodes, qui les fournira à la pédagogie ?

Ce seront des découvertes récentes en psychophysiologie, en neurologie, en biologie et aussi en hygiène et en thérapeutique.

Une condition essentielle pour adapter la méthode convenable à l'enfant c'est de bien connaître celui-ci. L'étude de la

1. Paul Lacombe *Esquisse d'un enseignement basé sur la psychologie de l'enfant.*

psychologie est donc nécessaire à la pédagogie et à ce point de vue les livres de Queyrat, Pérez, Paulhan sont des mines précieuses où doivent puiser tous ceux qui veulent se faire une idée nette du développement progressif des facultés de l'enfant.

Mais la psychologie, par sa nature subjective, ne peut donner toute la précision nécessaire pour qu'on puisse fonder sur elle un système d'éducation scientifique qui n'ait plus à craindre le péril des théories *à priori*. On a donc essayé de trouver des moyens plus précis d'investigation, permettant de se rendre compte, autrement que par des suppositions, du mécanisme des différentes fonctions de l'intelligence. Des médecins se sont dit, que, puisque le cerveau était un organe comme le cœur, le foie, les reins, on pouvait appliquer à son étude les mêmes procédés qui servent à examiner les fonctions de ces divers organes. La psycho-physiologie était créée. De plus la physiologie et la pathologie étant partout inséparables, ils ont pensé que l'étude des troubles apportés dans le fonctionnement du cerveau par des causes extérieures, était encore susceptible d'éclairer son fonctionnement normal ; puis allant encore plus loin, ils ont pu avec la suggestion et le somnambulisme provoqué produire des troubles pour ainsi dire expérimentaux.

La psychologie est devenue scientifique, médicale ; et à partir de ce moment elle a réalisé des progrès considérables au point de vue de la connaissance du fonctionnement de la mémoire et de la volonté, du mécanisme des émotions, de la

localisation cérébrale des mouvements et des perceptions.

Il faudrait plusieurs pages pour citer les noms de tous les médecins qui ont collaboré à l'édification de cette psychologie scientifique.

Cependant on ne saurait passer sous silence les noms de Charcot, Broca, Ballet, Déjerine, Pitres, Janet. C'est à eux que nous devons toute cette sécurité que la philosophie spéculative seule n'aurait jamais pu donner à la psychologie. Celle-ci est devenue expérimentale ; elle se propose d'étudier par des méthodes, empruntées surtout à la physiologie, le mécanisme de l'intelligence et les actions réciproques des phénomènes psychiques et des phénomènes physiques. Elle a de cette façon beaucoup contribué à l'évolution nouvelle de la pédagogie en lui fournissant le résultat de ses investigations, et nous aurons l'occasion de citer plus loin les intéressants ouvrages de M. Binet, qui dirige le laboratoire de psychologie expérimentale à l'école des Hautes-Etudes.

Dans toutes ces recherches, la vieille théorie des rapports de l'âme et du corps confusément entrevus par tous les philosophes, à pris de la précision.

On sait maintenant pour quelles raisons en agissant sur l'un on peut en même temps agir sur l'autre : « La psychologie est en elle même trop intimement unie à la physiologie pour que le pédagogue ne s'inspire pas autant de l'une que de l'autre de ces deux sciences : D'abord, parce qu'il s'agit d'élever l'homme tout entier, au physique aussi bien qu'au moral ; ensuite parce que le moral a dans le physique des racines obscures et cachées. De plus en plus la psycho-phy-

siologie, l'étude du système nerveux et de la pensée, sera la condition du progrès pédagogique ».

Enfin dans ces derniers temps on a voulu aller chercher encore plus loin les rapports intimes du corps et de l'esprit : la biologie est venue donner la clé de certains problèmes psychologiques. Elle a montré la dépendance étroite qui existait entre les caractères et les tempéraments ; ceux-ci eux-mêmes liés au rythme vital de l'intégration ou de la désintégration moléculaires.

C'est ainsi qu'un philosophe contemporain, M. Fouillée, a pu écrire : « La dernière raison de nos sentiments naturels est la conformation héréditaire de notre corps, jointe à la structure particulière de ses divers organes, surtout du cerveau. *Mens agit molem*, a dit le poète ; on lui a répondu qu'il est encore plus vrai de dire : *Mens agitur mole* ».

Et encore : « La constitution fixe de notre cerveau et de nos organes fait qu'ils sont tout prêts à tels mode des mouvements ; ainsi la flèche tend à partir de l'arc bandé, en vertu de la structure de l'arc et de sa relation à la corde qui le bande. Nous sommes d'avance adaptés à telles réactions, non à telles autres ; sous notre attitude psychique il y a une attitude physique. Les fondements de notre individualité morale se dérobent ainsi dans les profondeurs de notre organisme..... la constitution et le tempérament conditionnent les opérations les plus hautes de notre intelligence et de notre volonté ».

On voit donc quels horizons nouveaux ouvre à la pédagogie cette physiologie cellulaire, puisque le problème de

l'éducation tend à se réduire à cette conception que pour agir sur l'individu, il suffit de déterminer dans un sens ou dans un autre les réactions dont les cellules de son organisme sont le siège.

D'ailleurs la neuro-pathologie a montré que beaucoup d'états névropathiques tenaient à des troubles de la nutrition et elle tend à rattacher certaines psychoses à des autointoxications.

Mais il ne suffit pas de *savoir* comment on doit agir, il faut encore le *pouvoir*.

Or les récents progrès de l'hygiène et de la thérapeutique nous permettent d'espérer que nous serons un jour en possession de ces moyens, et nous montrent un avenir fécond en promesses.

*
* *

D'après tout ce que nous venons de dire, il semblerait logique que le médecin eût un rôle prépondérant dans l'éducation puisque celle-ci lui est redevable des progrès effectués en ces derniers temps, et pourtant il n'en est rien. Comme le dit le Dr Le Gendre, les auteurs qui ont écrit sur la pédagogie ne manquent jamais d'invoquer le témoignage du médecin et du physiologiste à l'appui de leurs théories pédagogiques, mais dans la pratique les pédagogues ne connaissent le médecin et ne lui demandent des avis que lorsque l'enfant est malade. Il y a bien des médecins attachés aux établissements d'instruction, mais, dit le docteur Maurice de Fleury « leurs fonctions se bornent à purger pour les indigestions, à faire masser les

entorses, à panser les engelures, à prévenir les fluxions de poitrine, et à licencier l'école en cas d'épidémie de scarlatine ou d'oreillons ».

Or dans les pays voisins, l'Allemagne, l'Angleterre, la Suisse, l'Italie, et surtout en Amérique le rôle important du médecin dans l'éducation n'est point méconnu ; on y a créé des laboratoires de pédagogie expérimentale où médecins et psychologues travaillent ensemble à élucider les nombreux problèmes que soulève l'orientation nouvelle de la pédagogie.

C'est dans le but de combler en France cette lacune regrettable que M. le D^r Mathieu lançait le 1^{er} février 1902, dans la Presse Médicale, un appel aux médecins, en vue de fonder une *Ligue des médecins et des familles pour l'amélioration de l'hygiène physique et intellectuelle dans les écoles*. De nombreux adhérents répondirent à son appel et peu de jours après la Ligue était constituée avec M. le D^r Legendre comme président. Cette ligue a pour but :

1^o D'appeler l'attention sur les inconvénients que présente l'organisation actuelle du régime scolaire pour des enfants et des jeunes gens, en vue du développement ;

2^o D'obtenir que l'on donne aux exercices physiques sagement mesurés et à la vie au grand air toute l'importance qu'ils réclament à cet âge ;

3^o De faire réformer les programmes et les méthodes scolaires, de façon à éviter le surmenage cérébral et l'éparpillement des efforts intellectuels ;

4° De réclamer pour les médecins, seuls compétents en matière d'hygiène, et pour les pères de famille, une participation plus effective dans la réglementation de la vie physique et intellectuelle des écoliers.

Elle décida qu'un congrès d'hygiène scolaire serait tenu à Paris le 1^{er} novembre 1903 et que des rapports seraient présentés sur les sujets suivants :

Inspection médicale des écoles primaires ;

Rôle du médecin scolaire ;

Durée et répartition des heures de travail suivant l'âge des élèves ;

Valeur comparative du travail du matin et du travail de l'après-midi.

Nul doute que ces rapports ne donnent lieu à d'intéressantes et fructueuses discussions.

Grâce à la Ligue l'impulsion est maintenant donnée et le mouvement ne s'arrêtera pas : « On entrevoit comme tout proche le jour où l'hygiène et la thérapeutique médicales envahiront l'étroit domaine de la pédagogie et en reculeront les bornes ». (1)

1. Maurice de Fleury *Le corps et l'âme de l'enfant*.

CHAPITRE II

Hygiène et Thérapeutique de l'Intelligence.

§. I.

Hygiène intellectuelle. — Méthodes de mesure de la fatigue intellectuelle. — Le surmenage. — Durée des classes et des études. — Repos de l'après-midi. — Allègement des programmes. — Age auquel doit être commencée l'instruction. — Quelles sont les premières connaissances à enseigner à l'enfant ?

Dans une époque où fleurissent la neurasthénie et le déséquilibre mental, le médecin ne pouvait manquer de s'intéresser à l'hygiène intellectuelle, et de rechercher dans une mauvaise observation de celle-ci les causes des troubles pathologiques observés. C'est ainsi qu'il a été amené à s'occuper de la question du surmenage intellectuel et de la surcharge des programmes. Il espère que ces efforts en ce sens ne resteront pas vains.

Depuis une quinzaine d'années en effet, des recherches expérimentales sont instituées dans les laboratoires et les écoles pour arriver à la détermination des effets du travail intellectuel sur l'esprit et sur le corps ; les mesures et les observations précises remplacent les théories hasardées.

Est-ce à dire que l'on touche à la solution ?

Pas encore, car ces recherches sont très délicates, comportent de nombreuses causes d'erreur qu'il faut éliminer ; pour être précises, elles ne peuvent être que fragmentaires, portant sur un point bien déterminé, et ce n'est que par la réunion et la coordination de ces enquêtes partielles que l'on pourra arriver à un résultat pratique.

De plus, à mesure que ces recherches se sont multipliées, elles ont mis au jour toutes les difficultés et les complications du problème. Cependant, si elles n'ont pas encore actuellement résolu la question du surmenage, elles nous ont donné des méthodes permettant de mesurer expérimentalement la fatigue intellectuelle et d'en tirer déjà quelques déductions pratiques.

Deux de ces méthodes sont surtout employées ; l'une basée sur la motricité, qui est la méthode de Mosso ou *ergographie*, et l'autre sur la sensibilité cutanée, méthode de Griessbach ou *esthésiométrie*. Ces deux méthodes ne sont applicables qu'individuellement.

Il existe, pour arriver au même but, une troisième méthode qui peut s'appliquer simultanément à plusieurs élèves, mais qui tire ses éléments d'expérimentation non de données physiologiques, mais de l'enseignement lui-même : c'est la méthode de Bürgerstein ou *pédagogique*.

Voyons comment on les applique :

1^o Méthode esthésiométrique.

Griessbach se sert, pour mesurer la fatigue intel-

lectuelle, du compas de Weber. On sait que cet instrument sert à rechercher le *seuil de la sensibilité*, c'est-à-dire l'écartement qu'il faut donner aux deux branches du compas pour que les deux pointes appuyées sur la peau soient perçues distinctement l'une et l'autre. Or, Griessbach a montré que l'augmentation de ce seuil était directement en rapport avec le travail cérébral fourni par l'élève.

2° *Méthode ergographique.*

Mosso est arrivé aux mêmes résultats avec l'ergographe, instrument qui mesure le travail fourni par un muscle ou un groupe de muscles (pratiquement les fléchisseurs du médus). Après un travail cérébral prolongé, la force musculaire tend à diminuer.

Signalons aussi qu'à l'aide du thermomètre et du sphygmomanomètre on a également remarqué un abaissement de la température et de la pression artérielle dans les mêmes conditions. Mais on ne peut encore tirer de ces dernières expériences une conclusion formelle.

C'est d'ailleurs le même reproche que l'on peut faire à la méthode de Mosso ; dans celle-ci les résultats peuvent être faussés, par ce que le soulèvement des poids qui ne doit se faire qu'avec le médus peut être produit, lorsque la fatigue commence à se faire sentir, par des mouvements de flexion du poignet et même de l'avant-bras.

3° *Méthode pédagogique.*

C'est la plus simple comme application, car elle ne néces-

site ni connaissances ni appareils spéciaux. Bürgerstein soumet les élèves d'une classe, pendant un temps déterminé, à des exercices variés qui doivent donner la mesure de l'attention, de l'application et de la mémoire, tels que des calculs, des dictées, des traductions, etc.

Le nombre de points donnés à chaque copie indique l'aptitude des élèves pour chaque matière et aussi, suivant la durée des exercices, la fatigue, puis le surmenage.

Voyons maintenant quels résultats pratiques on a pu obtenir par l'emploi de ces méthodes.

Une des préoccupations pédagogiques actuelles est la question de savoir s'il ne serait pas possible de réduire la durée des classes, afin d'obtenir à la fois une diminution de la fatigue intellectuelle et un rendement meilleur en travail utile.

On a donc essayé de rechercher quelle devait être la durée des classes selon l'âge des élèves, les matières enseignées et aussi selon l'heure de la journée.

Or Friedrich, désirant constater si une classe de deux heures n'était pas trop longue pour des élèves de dix ans en moyenne, fit faire chaque jour à des enfants de cet âge une dictée de même nature, mais à des heures différentes.

Le résultat en fut très démonstratif en ce sens que le nombre total des fautes pour tous les élèves s'éleva de 40 avant la classe du matin, à 70 après une heure de classe, à 160 après deux heures, à 190 après trois heures de classe non interrompue par une récréation.

L'influence des pauses séparant les classes n'est pas moins

nette ; 160 fautes après deux heures de classe, 120 seulement avec un repos médian de 8 minutes.

Cette même méthode des dictées permet aussi de constater que la fatigue est bien plus rapide dans les classes du soir que dans celles du matin.

Wagner, pour étudier la fatigue proportionnelle suivant les matières enseignées, se servit de la méthode du compas de Weber.

Il mesura la sensibilité avant et après la classe et arriva aux chiffres suivants, établis par rapport au chiffre 100 représentant la fatigue observée après un cours de mathématiques :

Mathématiques : 100	Latin et grec : 97 et 91.
Gymnastique : 90.	Histoire et géographie : 80
Langues vivantes : 82.	Histoire naturelle : 80.
Dessin : 77.	

Ces expériences sont donc fort intéressantes, bien que certaines d'entre elles soient passibles d'un reproche : elles sont collectives et portent sur des individus de tempéraments différents et ayant certainement des méthodes différentes de travail.

On ne peut donc avoir en procédant de la sorte que des moyennes générales approximatives, qui ne sont ni nettes ni constantes.

On s'attache maintenant à considérer plutôt l'examen qualitatif que l'examen quantitatif des résultats obtenus et à

substituer l'étude individuelle des sujets à leur étude collective.

Un expérimentateur, allemand comme les deux précédents, Kemtis, dans des recherches confirmées par Vaschide et Binet, a trouvé quatre types différents d'élèves :

Etant donnée une classe d'une heure, le nombre d'erreurs allait en augmentant du début à la fin pour la première catégorie des élèves, diminuait du début à la fin pour la deuxième catégorie, diminuait à un moment pour remonter ensuite dans la troisième, enfin augmentait à un moment pour diminuer ensuite dans la dernière catégorie.

Tous les enfants n'ont donc pas la même façon de travailler, et voilà qui rend difficile la détermination uniforme de la durée des classes.

On sait que cette durée était jusqu'à ces derniers temps fixée uniformément à deux heures ; on ne faisait aucune distinction entre l'âge des enfants.

Depuis l'année dernière, les classes ne sont plus que d'une heure et quand plusieurs classes se succèdent, elles doivent être séparées par un repos d'au moins 10 minutes.

Il est certain que pour la majorité des enfants, cet entracte aura un effet salulaire en permettant à leur attention de se détendre, à leur vue de se reposer, et à leur colonne vertébrale de se redresser ; il facilitera également l'aération des locaux dont l'air se trouve rapidement vicié.

Mais il est non moins certain que pour quelques élèves, cette coupure sera désavantageuse. Les médecins ont en effet signalé ce fait que, s'il est des enfants dont la

faculté d'attention fléchit vite, il en est d'autres, des neurasthéniques par exemple, chez lesquels cette même faculté d'attention ne s'éveille qu'au bout d'un certain temps, et auxquels il faut une période de mise en train.

C'est pour ceux-ci que la remarque de Mosso est surtout vraie : « La persistance de l'attention sur un même sujet multiplie la valeur du temps. »

Le professeur pourrait peut être tenter de remédier à ce défaut en leur posant, par exemple, des interrogations répétées au début de la classe.

En tous cas, la question de la continuation du travail de la première heure dans la deuxième doit être réservée pour être étudiée plus à fond.

Un autre fait qui ressort des données expérimentales, est la nécessité de placer le plus possible les classes dans la matinée, alors que le cerveau est rafraîchi par le sommeil et que les idées sont plus nettes, plus abondantes.

Ceci nous amène à parler des veillées.

Elles ne doivent être qu'exceptionnellement permises, et réservées aux élèves qui préparent les examens et les concours ; malheureusement la grande somme de travail que l'on exige d'eux leur rend presque indispensables ces heures supplémentaires.

Mais on peut se demander si elles ne leur sont pas plus nuisibles que profitables.

En effet, vers 4 heures de l'après-midi la température du sang s'abaisse ; vers la nuit il s'encombre de matériaux de

desassimilation et par conséquent il ne peut fournir au cerveau qu'une irrigation médiocre ; de plus, ce travail tardif prédispose aux insomnies, et le repos de la nuit ne suffit plus à réparer la fatigue de la veille, d'où début du surmenage.

Cependant, il est nécessaire de faire encore ici une réserve : il est certains enfants qui se réveillent le matin avec les membres fatigués, l'esprit embué, et qui sont ainsi pendant plusieurs heures, incapables de fixer leur attention et de faire un travail profitable.

Le soir, au contraire, ces mêmes enfants peuvent fournir un travail bien meilleur. Ce sont également de petits neurasthéniques qu'il est nécessaire de soumettre à un régime approprié.

*
* *

Revenons maintenant à notre point de départ : Les méthodes expérimentales de mesure de la fatigue intellectuelle nous ont bien montré que celle-ci apparaissait au bout d'un certain temps, variable avec les élèves, les matières et l'heure de la journée (et encore ne distinguent-elles pas suffisamment la fatigue de la diminution de l'attention), mais elles ne nous ont pas renseigné sur la façon dont se produisait le surmenage.

C'est qu'en effet, le caractère distinctif du surmenage « est dans le mode de réparation de la fatigue, et il y a surmenage toutes les fois que la fatigue éprouvée exigera, pour être réparée, des conditions exceptionnelles ».

Pour arriver à une solution vraiment scientifique de cette

question, il faut donc rechercher au bout de combien de temps la fatigue disparaît, quelles sont les circonstances favorables ou défavorables à cette disparition, quelle est la vitesse normale de réparation suivant l'âge des élèves, et à partir de quel point il y a réparation anormale, c'est-à-dire surmenage.

S'il fallait en croire M. Clavière, il faudrait être bien tranquille sur ce point, car l'enseignement secondaire actuel ne serait pas capable de produire le surmenage.

C'est au moins ce qu'il a essayé de prouver en recherchant dans quelle mesure l'effort intellectuel influait sur la force musculaire mesurée au dynamomètre. (1)

Cet effort intellectuel étudié était celui que fournit normalement un élève d'enseignement secondaire pendant deux heures consécutives de classe ou d'étude.

Voici ce qu'il a trouvé :

1° A un travail intellectuel intense et prolongé durant 2 heures, correspond une diminution notable et proportionnelle de la force musculaire mesurée au dynamomètre.

2° A un travail intellectuel moyen, ne correspond aucun affaiblissement appréciable de la force musculaire.

3° A un travail intellectuel nul correspond une augmentation de force musculaire.

Et il conclut : « Si l'on considère que les efforts qui ont entraîné une diminution de force musculaire supérieure à une moyenne de 1 kilogramme par pression ont seuls coïncidé

1. Travail intellectuel dans ses rapports avec la force musculaire mesurée au dynamomètre. J. Clavière, année psychologique 1900.

avec un travail que le professeur a jugé intense, extraordinaire même, si l'on considère encore que le travail normal fourni ordinairement par les élèves et dont le professeur se contente à la condition qu'il soit constant, n'a produit qu'une légère diminution, on saura à quoi s'en tenir sur la question du surmenage intellectuel qu'on accuse les programmes d'occasionner aux élèves de l'enseignement secondaire ».

Nous serions enchanté que M. Clavière eut raison, encore que ses expériences ne nous paraissent guère être de nature à résoudre le problème si délicat dont nous posions tout à l'heure les termes.

Mais nous voyons M. Bernès, dans la Séance du Comité de la Ligue du 27 mars 1903 se demander « si l'éducation ne consiste pas plutôt à entraîner l'enfant à la fatigue, et même au degré de surmenage qui sera plus tard le régime de son existence d'homme civilisé ».

M. le Docteur Siredey, au contraire, est convaincu que c'est l'enfant le mieux ménagé qui fera l'homme le plus utile.

Nous sommes complètement de cet avis et nous ne pouvons qu'approuver M. Gory quand il dit : « Il est trop évident qu'un enfant que l'on aura rendu savant sur beaucoup de choses, mais qui, en même temps, sera devenu anémique ou neurasthénique, dyspeptique et peut-être tuberculeux, sera un homme incomplet et un pauvre *struggle for life*, qu'il ne pourra pas tirer parti de ses connaissances pour agir et n'y trouvera pas le bonheur. Mais il faut dire plus ou

autre chose : cet enfant, cet homme fatigué et surmené ne sera pas *fort* non plus au point de vue intellectuel ».

Ainsi nous devons redouter le surmenage, père de la neurasthénie, et puisque nous ne sommes pas encore en possession des moyens d'apprécier quand l'enfant est surmené, nous nous placerons au point de vue qu'indique avec beaucoup de justesse, M. le docteur Mathieu (1) c'est-à-dire : « qu'au lieu de se demander combien on peut exiger de travail d'un écolier sans compromettre sa santé, il est plus naturel de rechercher quelle somme de repos et d'exercice au grand air il est indispensable de lui donner pour qu'il se porte bien, que son développement physique se fasse normalement, pour qu'on le mette personnellement à l'abri des causes de dégénérescence individuelle qui, accumulées, deviennent la cause des dégénérescences de race ».

Or, nous avons vu qu'il était préférable de reporter autant que possible les heures de classe dans la matinée, parce que le travail y était meilleur. De plus, à midi a lieu le repas le plus important de la journée.

Un repos prolongé dans l'après-midi semble donc absolument nécessaire pour réparer la fatigue intellectuelle du matin et permettre en même temps au travail de la digestion de se faire normalement. M. le docteur Mathieu demande que la durée de ce repos soit au moins de 4 heures et il cite, en faveur de cette thèse, ce fait que dans les écoles où ce repos a été institué, la croissance des élèves a été favorisée, la morbi-

(1) L'hygiène scolaire. Juillet 1903.

dité a diminué et le rendement intellectuel a paru aussi bon.

Comment occuper ces heures de repos ?

Il est bien entendu, d'abord, qu'elles ne doivent pas être consacrées à des exercices physiques intenses qui ajouteraient leur fatigue propre à celle produite par le travail intellectuel.

De midi à une heure et de trois à quatre heures on pourrait laisser les enfants libres de faire ce que bon leur semblerait, causer entre eux ou se promener, faire leur correspondance, se livrer à l'étude d'un art d'agrément, comme la danse, la musique.

De une heure à trois heures, quand le temps serait beau, ils joueraient à des jeux organisés en commun, comme les barres, la balle, le cricket, le tennis, etc., et feraient un peu de gymnastique d'assouplissement.

De cette façon, ils n'arriveraient plus en étude essouffés, suants, éreintés, incapables d'aucun travail intellectuel.

A la fin de la dernière heure, on leur ferait prendre une légère collation.

Mais si l'on tient pour indispensable cette augmentation des heures du repos, on est obligé de diminuer le nombre d'heures consacrées aux classes et aux études. Or, ces heures suffiront-elles pour apprendre ce qu'il faut savoir ?

Laissons la parole à un philosophe contemporain, M. Ravaisson : « Elles suffiront si, d'un côté l'esprit bien ménagé a conservé pour le temps où on l'applique à l'étude toutes ses ressources et si, d'autre part, on borne l'enseignement à ce qu'il importe véritablement qu'il soit su. »

C'est la question de diminution des programmes qui se pose donc comme aboutissant de la question de surmenage.

Eh bien, nous croyons pouvoir répondre catégoriquement : Oui on peut et on doit élaguer les programmes, qui sont trop encyclopédiques.

La somme des choses que doit apprendre un écolier augmente tous les jours.

Traînant déjà à sa remorque le lourd bagage de connaissance que lui ont légué les générations précédentes, il doit encore le charger, à mesure que la civilisation et le progrès enregistrent les faits et multiplient les découvertes, de tout ce qu'il ne lui est plus permis d'ignorer dans les sciences, les lettres et les arts.

Ainsi pendant ses années d'études, il aura appris bien des choses disparates, compliquées et ennuyeuses. Si encore elles devaient plus tard lui servir ; mais en réalité elles ne lui servent qu'à passer son baccalauréat. « L'examen, pour la grande moyenne des élèves, n'est que la permission d'oublier. Le diplôme n'est souvent, en fait, que le privilège de redevenir ignorant. » (1). Cela est tellement vrai que si nous faisons notre examen de conscience et si nous recherchons ce que nous avons retenu de toutes ces choses péniblement apprises, nous ne trouvons presque rien ; et pourtant toutes ces notions perdues nous ont-elles quelquefois manqué ?

C'est qu'elles étaient inutiles pour la vie. Dira-t-on qu'elles

1. Guyau. *Education et hérédité*.

ont servi à nous exercer la mémoire? Elles n'ont même pas eu ce mérite.

Écoutons ce que nous dit M. Guyau (2) qu'il est intéressant de rapprocher de la curieuse théorie de Locke sur le même sujet, théorie que nous avons exposée au commencement de ce travail : « Une partie des préjugés de l'ancienne psychologie se retrouve encore dans l'éducation ; on se représente trop la mémoire comme une faculté simple, unique, à part. On dit : *exercer* la mémoire, *développer* la mémoire ; mais en fait, on ne peut exercer et développer que telle ou telle mémoire, celle des mots, des chiffres, etc.

La mémoire est une *habitude* et on ne développe pas plus la *mémoire en général* parce qu'on a bourré le cerveau de l'enfant de tels ou tels mots, de tels ou tels chiffres, qu'on ne développe *l'habitude en général* parce qu'on lui inculque l'habitude de sauter à pieds joints, de jouer au bilboquet. Au lieu de donner de la mémoire à un enfant en le forçant à se rappeler des choses insignifiantes, on lui en ôte réellement, parce que ces choses sans valeur viennent prendre dans son cerveau la place d'idées plus importantes.

La mémoire n'étant qu'une faculté d'adaptation, on la déforme au lieu de l'exercer si on l'adapte à des connaissances d'un ordre inférieur.

Autre chose d'ailleurs est la faculté de la mémoire, autre chose sa ténacité. L'abus des concours, des examens, des

2. Guyau. *Education et hérédité*.

programmes déterminant une somme précise de connaissances à acquérir pour un jour fixé, loin de tendre à développer la ténacité de la mémoire, tend plutôt à la supprimer... »

Il y a donc des mémoires, toutes différentes, qu'on ne peut développer qu'en les exerçant chacune sur leur objet particulier.

Allons plus loin ; l'exercice peut-il augmenter ces différentes mémoires ?

Des expériences récentes, faites par un psychologue américain, M. William James, tendent à établir que cette opinion n'est qu'un préjugé.

Il serait utile de répéter les expériences sur un sujet si intéressant.

En attendant, c'est une nouvelle raison s'ajoutant aux autres pour nous mettre en garde contre le danger d'une accumulation de faits dans le cerveau de l'enfant, puisque loin de lui être utile, elle peut lui être nuisible.

Mais la tendance qui a toujours régné chez les pédagogues est de confondre l'instruction et l'éducation, l'accumulation des connaissances et leur mise en valeur. Plutarque avait déjà dit : « L'intelligence n'est pas un vase qu'il faut remplir, mais un foyer qu'il faut allumer », et M. Fouillée nous le répète : « Le cerveau n'est pas un magasin à remplir, mais un organe à fortifier. »

Que doit-on faire apprendre aux élèves des lycées ? Pour quoi est fait l'enseignement secondaire ? « Le but de l'enseignement secondaire, n'est pas de former des savants mais

des esprits souples, avisés, clairs, des jugements droits, des intelligences vives ayant un pouvoir de travail et d'assimilation. C'est chimère que de vouloir mettre dans la tête d'un enfant tant de choses si compliquées et si subtiles. Des idées simples et claires, des notions précises, des idées générales, cela suffit. Il nous faut à 18 ans des têtes bien faites plutôt que des têtes bien remplies » (1).

Si à cet âge, dit encore M. Guyau (2), il faut à l'élève « une certaine dose moyenne de connaissances, cette somme doit être, non utilitaire au bas sens du mot, mais utilisable pour l'esprit, c'est-à-dire assimilable....

« ... Surtout donner à l'esprit des cadres où viendront se grouper les faits et les idées que la lecture et l'expérience de la vie fourniront par la suite... »

En résumé, une solide culture générale et des connaissances pratiques, tel est le but qu'on doit se proposer dans l'éducation d'un élève qui doit être à même plus tard d'embrasser n'importe quelle carrière.

Pour cela, il faut résolument jeter du lest, débarrasser l'éducation actuelle de tout ce qui alourdit sa marche, et distinguer les « connaissances de luxe et celles de nécessité ».

Or, une de ces connaissances de luxe, celle qui fait sentir le plus lourdement son poids à l'élève pendant toute la durée de ses études, et qui l'empêche bien souvent de sauter l'obstacle du baccalauréat, c'est l'étude des langues mortes.

1. Discours de M. Leygues, Ministre de l'Instruction publique, au Sénat.

2. *Education et hérédité*.

Il serait temps, cependant, de secouer cette suggestion du grec et du latin qui pèse sur notre cerveau de toute la force morale que lui donne des siècles d'atavisme.

Nous n'écrivons plus nos lois ni nos ordonnances en latin et nous n'avons nul besoin de comprendre la langue d'Homère pour admirer les chefs-d'œuvres de l'art grec.

Rien ne nous empêcherait de connaître les auteurs anciens à l'aide d'excellentes traductions, et peut-être même en comprendrions nous mieux l'esprit, nous assujettissant moins à la forme et pouvant les étudier plus complètement. Mais nous y perdriions certainement de ne plus comprendre la liturgie catholique et de ne plus pouvoir ponctuer nos phrases des citations chères à nos pères.

Il est vrai que les défenseurs des langues mortes prétendent qu'elles ont une valeur éducative. Mais on n'a jamais bien pu définir quelle était au juste cette vertu éducative, et Descartes, dont on ne saurait récuser l'autorité, n'admettait pas que l'étude du latin et du grec puisse concourir au développement de l'intelligence.

En outre des langues mortes, ne pourrait-on pas supprimer bien des notions inutiles en géographie et en histoire, remplacer les énumérations sèches par des considérations intéressantes, rendre plus pratique l'enseignement des sciences physiques et naturelles en s'attachant surtout à montrer leurs applications pratiques, en insistant moins par exemple sur la description des diverses machines pneumatiques que sur celle des moteurs électriques ?

Par contre, il y a un enseignement qu'il faudrait dévelop-

per et adapter aux divers degrés de l'échelle scolaire : c'est la philosophie.

Mais non une psychologie trop raisonneuse, une sèche logique ou une nuageuse métaphysique, mais une psychologie basée sur les données scientifiques de la physiologie du cerveau, une morale développant les sentiments élevés, la volonté, l'initiative, l'amour et le respect de ses semblables, montrant les devoirs de l'individu envers la société ; enfin une philosophie des arts, des sciences, de l'histoire.

Outre la diminution des programmes, il y aurait encore un moyen de réduire les heures de classe par une meilleure utilisation du travail.

C'est ainsi que, comme exemple de temps absolument perdu pour l'instruction des élèves à qui on impose de plus une fatigue inutile, il faut citer l'habitude qu'ont certains professeurs de dicter leurs cours. Malgré des circulaires répétées, nous savons que presque partout cet abus a continué, et que si on ne *dicte* plus, au sens littéral du mot, on oblige l'élève à prendre des notes détaillées sur le sujet dont *parle* le professeur ; ce qui revient au même à cette différence près, c'est que les notes prises de cette façon sont très incomplètes, rédigées le plus souvent en style télégraphique, et demandent à l'élève, pour les rendre à peu près intelligibles, un temps au moins égal à celui employé à les prendre.

Il y a une dizaine d'années quand nous avons quitté l'université, ce système florissait dans toute sa beauté : on nous dictait de l'histoire et de la géographie, de la philosophie, des mathématiques, de la physique et de la chimie, des sciences

naturelles, de l'histoire de la littérature, des corrigés de devoirs et de l'instruction religieuse. Outre que ce système avait pour résultat de nous déformer complètement l'écriture, nous passions sans aucune exagération plus de la moitié du temps affecté aux classes et aux études à ce travail machinal de copistes, car nos professeurs exigeaient que les cahiers de cours fussent bien tenus. Après cela, il fallait encore apprendre, quand on le pouvait, ce qui avait été dicté. Il est vrai qu'avec ce procédé la tâche du professeur se trouvait facilitée: il avait la tranquillité dans sa classe, et n'avait que la peine de lire ses notes.

Est-ce donc en cela que doit consister l'instruction? Et que d'heures stupidement perdues!

On se demande vraiment comment de telles pratiques ont pu persister si longtemps sans que personne n'ait songé à protester.

Enfin, il serait possible de mieux utiliser les heures affectées à la classe, en changeant un peu les méthodes pédagogiques, en faisant plus agir l'élève, en ne se contentant pas de lui apprendre, mais en cherchant à voir s'il a compris, en le tenant en haleine, en provoquant chez lui le désir de l'activité.

Nos professeurs sont très instruits, et la plupart d'entre eux sont des hommes de belle intelligence, mais ce ne sont pas des pédagogues. Ils ne savent pas enseigner, par la raison très simple que personne ne leur a jamais montré. On a exigé d'eux une somme énorme de connaissances diverses, sauf la principale qui est celle de l'enfant, celle de la profession qu'ils

auront à exercer. Il n'en est pas de même en Allemagne, où ils font un stage pédagogique comme suppléants de classe avant de devenir titulaires d'une chaire. Il est certain que l'une des conditions indispensables à l'amélioration du programme actuel d'études se trouve dans une meilleure préparation pédagogique des professeurs.

« La cause du surmenage scolaire, conclut le D^r Demoor dans son ouvrage, *les Bases scientifiques de l'éducation* doit être recherchée beaucoup plus dans les vices de la méthode que dans l'abondance des matières ».

*
* *

Nous avons vu qu'il était possible de réduire la durée des heures de travail en allégeant les programmes, en supprimant des abus, en utilisant mieux le temps disponible.

Il reste encore une question intéressante :

A quel âge doit-on commencer l'éducation de l'enfant, et quelle est la nature de l'enseignement qui doit lui être donné suivant les différentes périodes de son développement intellectuel ?

Pour la première question la réponse est facile :

On ne saurait trop s'élever contre la tendance déplorable qu'ont les parents ou les précepteurs à commencer trop tôt l'instruction des enfants.

« Sous l'empire de cette idée étroite qui fait qu'on voit l'éducation toute entière dans l'étude des livres, les parents mettent les abécédaires dans les mains des enfants des années trop tôt » dit Herbert Spencer.

Dans son rapport de 1901 au Ministre de l'Instruction publique, M. Bayet écrit :

« Nos maîtres et nos maîtresses sont trop zélés ; ils sont fiers des résultats qu'ils obtiennent.

Il faut les défendre eux mêmes contre la tentation de trop apprendre aux enfants ou d'apprendre trop tôt, et cette dernière observation s'applique surtout à l'Ecole maternelle. Convient-il de voir des enfants de 4 ans s'escrimer péniblement à lire et à écrire, et goûter avant l'heure toutes les amertumes du pain de la science ?

Et si l'on objecte que les familles le désirent, ne sommes-nous pas là pour lutter avec douceur, mais avec fermeté, contre les préjugés des familles ».

Il est peut être plus difficile que ne le pense M. Bayet, de lutter sur ce point avec les parents ; beaucoup s'imaginent que plus leurs enfants commenceront jeunes leur instruction, plus ils deviendront savants.

Et ce préjugé sera d'autant plus difficile à déraciner que l'on devra s'attaquer à la vanité et à l'orgueil des parents, pour qui la précocité de leur rejeton est une gloire.

Dans tous les pays du monde, l'éducation des enfants de deux à six ans consiste uniquement en jeux éducatifs et occupations manuelles selon le système de Froebel ; en France on inculque à ces mêmes enfants, la lecture, l'écriture, des éléments de calcul, d'histoire et de géographie, etc.

Il y aurait cependant, pour faire à peu près disparaître cette détestable pratique, un moyen très simple : Ce serait de décréter qu'aucun enfant ne pourrait être admis dans la

classe élémentaire, avant l'âge de cinq ans par exemple. Les parents ainsi n'auraient plus d'avantage à leur bourrer la cervelle dès leur sortie de nourrice, au grand détriment de leur santé.

Il faudrait également supprimer les dispenses pour le baccalauréat, autre sujet d'orgueil pour les familles.

La réponse à la seconde question est plus délicate.

Cependant quelques points sont déjà hors de discussion : On admet « que l'évolution intellectuelle de l'enfant correspond généralement à son état de santé, à son tempérament physique ; qu'il y a un ordre d'évolution des facultés ; qu'elles se développent progressivement, et qu'il y a des âges pour l'intelligence comme pour le corps, que d'ailleurs elles s'entraînent quand elles sont formées, et que, dans leur formation successive, elles dérivent les unes des autres. De là toute une série de lois générales, sur la culture des diverses fonctions mentales, sur l'équilibre qu'il convient d'établir entre l'exercice du corps et l'exercice de l'esprit, sur la nécessité de commencer par des études concrètes avant de passer aux abstractions. » (Blum).

M. Paul Lacombe, dans un livre très suggestif et rempli d'aperçus originaux : *Esquisse d'un enseignement basé sur la psychologie de l'enfant*, a soutenu avec beaucoup de conviction cette théorie que, pour les premières études de l'enfant, il fallait déterminer l'ordre dans lequel les connaissances devaient lui être présentées suivant le plus ou moins de répugnance qu'il manifestait pour ces connaissances, et en allant toujours du concret à l'abstrait.

L'ordre actuellement suivi serait antinaturel parce que l'on ne s'est jamais demandé ce que l'enfant était apte à apprendre, mais ce qu'on voulait qu'il sût.

M. Lacombe propose donc de reculer plus tard les études par lesquelles on commence aujourd'hui, la lecture, l'écriture, les langues mortes et même les langues vivantes.

« Le premier savoir à inculquer est celui que le sujet est apte à recevoir le plus aisément, dans le moment donné. »

Or, la lecture est d'un apprentissage aride, de même que l'écriture ; elles font toutes deux partie de ce que l'auteur appelle *l'instruction formelle* par opposition à la connaissance objective du milieu. Cette instruction formelle n'apprend rien sur le fond naturel ou social ; elle n'apprend qu'à se servir de diverses sortes de signes ou langages qu'on doit présenter à l'enfant dans cet ordre : Dessin. — Notation musicale. — Chiffre. — La lettre.

Les raisons que donne M. Lacombe pour mettre le dessin au début des études méritent qu'on les cite : « J'ai toujours admiré, je l'avoue, la singulière méconnaissance où l'on est encore du rôle du dessin dans l'enseignement classique. Voici des adultes qu'on oblige d'avaler des réflexions d'un Salluste ou d'un Tite-Live sur la politique, sur la conduite des peuples et des armées — réflexions qui leur conviennent comme du filet de bœuf à un nouveau-né — mais quant à développer chez ces sujets l'habitude de l'attention visuelle on n'y songe nullement. Aussi rien n'est-il plus commun que de rencontrer parmi les élèves et parmi les maîtres des esprits étonamment inaptes à décrire avec exactitude, ou à décrire d'une

façon concrète. Ces regardants distraits, inappliqués, ne feront jamais des savants, ou s'ils essayent de le devenir, ils auront au début beaucoup de mal. Aller du dessin à la note, au chiffre et enfin au mot écrit, c'est passer du concret à l'abstrait, du simple au complexe, du moins rebutant au plus rebutant. »

Un philosophe de l'Université de Chicago, M. John Devey, soutient la même thèse que M. Lacombe, thèse dont J. J. Rousseau a été l'inventeur ; il veut que l'apprentissage de l'écriture soit retardé jusqu'à la 10^e ou 12^e année.

Ces vues qui partent d'un point de départ exact *a priori*, sont peut être pratiquement un peu utopiques.

Pour résoudre cette question de l'adaptation des programmes au développement successif des facultés intellectuelles, pour poser les principes d'une pédagogie conforme à l'évolution naturelle du cerveau humain, il sera encore nécessaire de faire appel aux lumières que peuvent nous donner sur ce sujet la psycho-physiologie, la biologie et l'anthropologie.

La condition du progrès intellectuel et moral de l'enfant réside dans le maintien de l'équilibre organique, et il est facile de troubler cet équilibre si on ignore le développement biologique et physiologique de son cerveau.

Or, jusqu'ici on a édifié des plans d'études sur des conceptions purement théoriques de l'enfance : « On se représentera l'écolier d'après un type en quelque sorte immuable sans voir les véritables caractéristiques de l'enfance, période où s'organise le caractère, où l'attention spontanée et les émo-

tions jouent le plus grand rôle, où la fatigue arrive très vite, comme le prouvent les expériences faites pendant les classes du soir et les recherches sur les associations. Bien différent est l'âge de la puberté, période de croissance accélérée, de l'inquiétude, de la systématisation des fonctions psychiques. C'est le moment où l'école peut exercer sa plus grande puissance au point de vue physique, intellectuel et moral. Il faut alors faire une plus grande place à l'éducation préventive, comme la plus capable, sinon d'éliminer, au moins de réfréner les instincts périlleux. On recherchera quels sont les enseignements appropriés à cet usage : ils doivent être à la fois littéraires pour la culture du sentiment et scientifiques pour l'exercice du raisonnement, sans dépasser jamais la capacité de travail indiquée par l'hygiène du système nerveux.

L'adolescence est réservée à l'éducation des facultés susceptibles du plus grand développement » (1).

Si le problème n'est pas encore résolu, ses termes en sont du moins nettement posés et la solution totale ne saurait tarder. Quelques résultats partiels, jalons de la route future, sont déjà acquis.

Ainsi on a trouvé que la mémoire diminuait progressivement de 11 à 16 ans, pour augmenter ensuite ; c'est précisément pendant ces cinq années qu'on lui demande le plus.

Les recherches anthropologiques pourront également servir de guide. Elles ont montré qu'il y avait dans la crois-

1. Blum Mouvement pédagogique. *Revue universitaire* 1900.

sance de l'enfant deux périodes très tranchées, l'une avant la puberté, l'autre après ; dans quelle période faudra-t-il placer les études qui demandent le plus d'efforts ?

Or, l'activité mentale paraît être en relation avec la taille et le développement céphalique, qui eux-mêmes varient selon les individus et selon les sexes.

C'est un fait d'observation courante que la fillette est plus précoce comme développement intellectuel que le jeune garçon

Eh bien, on a constaté que le développement céphalique de la femme se complétait entre 13 et 14 ans, tandis que chez l'homme il se produisait seulement entre 16 et 18.

Il serait suivi d'un arrêt et même d'une régression mentale, dont les programmes devraient tenir compte.

Il faut espérer qu'en persévérant dans cette voie la pédagogie scientifique sera bientôt en possession d'une véritable méthode pour la culture rationnelle de l'intelligence.

§ 2. — *Thérapeutique de l'Intelligence.*

En passant en revue les règles hygiéniques qui doivent présider à l'éducation de l'intelligence, nous avons vu que certaines d'entre elles concernant par exemple le travail du matin, la durée des classes, ne paraissaient pas pouvoir s'appliquer à la totalité des élèves ; les recherches expérimentales nous ont montré pourquoi, en nous révélant l'existence de types différents au point de vue du mécanisme de l'attention.

Ces variations sont la règle chez l'enfant, tout au moins quand elles ne dépassent pas une certaine mesure. Mais

quand les différences entre l'enfant et la moyenne des autres élèves augmentent, le professeur doit s'en préoccuper.

Ces enfants peuvent être inattentifs, paresseux, indisciplinés. Ce sont des anormaux qui relèvent alors d'une thérapeutique appropriée.

Les inattentifs et les paresseux sont généralement des neurasthéniques, en même temps abouliques, et nous verrons tout à l'heure, au chapitre de l'hygiène de la volonté, le traitement qui leur convient. Mais il n'y a pas que la neurasthénie qui puisse influencer sur les capacités intellectuelles.

« Tel enfant, dit M. le Docteur Le Gendre, paraît dépourvu d'intelligence qui, atteint de végétations adénoïdes, n'entend qu'imparfaitement les explications du maître ; tel est réputé sans mémoire, parcequ'il a une circulation encéphalique troublée ou des cellules cérébrales intoxiquées par suite de constipation opiniâtre ou de stercorémie habituelle : un autre est considéré comme un mauvais caractère parce qu'il digère mal ; celui là est paresseux et indolent parce qu'il est phosphaturique ou azoturique ; hébété, parce qu'il se livre à l'onanisme, par suite d'adhérences préputiales ou d'un phimosis ; on trouverait l'explication de l'irrégularité dans le travail de celui-ci par la constatation d'une albuminurie intermittente. »

M. le Docteur Triboulet, médecin des Hôpitaux, vient de signaler aussi l'influence des convalescences d'adénoïdites et d'amygdalites aiguës sur le travail intellectuel. Même après guérison apparente, retour de la gaieté, l'enfant peut rester pendant plusieurs semaines inattentif et sans faire de progrès.

« Dans ces conditions, se ferme indéfiniment le cercle

vicieux ; l'enfant ne peut plus fournir l'attention désirable ; grondé et puni, incapable de comprendre pourquoi, non plus que de se perfectionner momentanément, il se bute ou devient nerveux ; les choses passent à l'aigre, et voici noté comme mauvais élève, tel enfant moyen ou même très satisfaisant quelques semaines auparavant, et qui pourra, d'ailleurs, heureusement, redevenir avec le temps nécessaire, ce que naguère il était » (1).

Enfin, en dehors des maladies, il y a des crises physiologiques qui peuvent également retentir sur l'intelligence ; ralentissement, arrêt de la croissance ou au contraire exagération ; période de la puberté, etc.

A côté des enfants paresseux on trouve des enfants, beaucoup plus rares il est vrai, qui semblent pris d'une véritable fièvre de travail, qui ont toujours le nez sur les livres, même pendant les récréations. Ce sont aussi des malades, ayant de l'excitation cérébrale, prélude parfois de la méningite.

Quant aux indisciplinés, ce sont généralement des nerveux, hystériques, fils de dégénérés, d'alcooliques, à qui un traitement médical par les douches et le bromure est nécessaire.

On a remarqué pour certains, la coïncidence entre leur conduite et une anomalie céphalique.

Le professeur Vitale Vitali a trouvé que, tandis que les enfants normaux donnent 3 o/o d'indisciplinés, les anormaux en fournissent 11 ; et tandis que les premiers donnent une proportion de 45 o/o d'intelligences actives, et 10 o/o de

progrès satisfaisants, les seconds fournissent seulement 25 et 18 o/o.

De tout ceci il résulte donc que les professeurs doivent constamment avoir présente à l'esprit l'existence de ces causes pathologiques qui influent sur l'intelligence, le travail et la conduite des élèves, et qu'au lieu d'accabler de punitions, de réprimandes des enfants anormaux, ce qui n'aboutirait qu'à les décourager, les buter et rendre plus difficile leur amélioration, ils doivent au contraire leur consacrer tous leurs soins et leur sollicitude. « Comme il est indispensable à l'hygiéniste de connaître les divers tempéraments physiques pour adapter ses prescriptions générales aux constitutions particulières, le moraliste doit de même approprier ses préceptes à la diversité des tempéraments moraux. L'éducateur ne saurait appliquer des règles identiques à des natures d'enfants très diverses : la sévérité agit sur l'un, l'indulgence sur l'autre : l'un a besoin surtout de craindre, l'autre d'aimer ». (1)

Mais surtout, dès que le professeur a constaté chez un de ses élèves une de ces anomalies que nous venons de signaler, il doit le faire examiner par le médecin, qui peut seul juger quelle est la cause physique du trouble intellectuel, et y remédier dans la mesure du possible par un traitement approprié.

Que faut-il faire de ces anormaux ? Faut-il les laisser avec leurs camarades ?

On sait combien est grande chez les enfants la tendance à l'imitation ; la suggestibilité peut atteindre 60 o/o dans les

(1) Fouillée. Tempéraments et caractères.

écoles de filles (Vitali). La distraction, le désordre produit par un seul élève peut arriver à contagionner toute une classe.

Dans l'intérêt des enfants normaux, comme aussi dans celui de l'enfant anormal, il pourra donc être quelquefois utile de séparer celui-ci, pour le soumettre en même temps que d'autres enfants présentant les mêmes tares physiques ou nerveuses, à une hygiène et une thérapeutique spéciales, en même temps qu'à des méthodes pédagogiques appropriées à leurs aptitudes et à leurs défauts intellectuels.

D'ailleurs, comme le fait remarquer avec juste raison M. le Docteur Le Gendre, la classification actuelle des élèves suivant les classes est tout à fait singulière et artificielle.

On ne s'occupe guère que de l'âge, comme si le développement intellectuel et physique et la capacité de travail marchaient de pair avec lui.

D'où le peu d'homogénéité des classes rendant certains élèves incapables de profiter de l'enseignement du maître, dont les efforts s'épuisent et se stérilisent à vouloir faire suivre aux retardataires le train des premiers.

Nous ne pouvons terminer ce chapitre d'hygiène et de thérapeutique de l'intelligence sans déplorer que tant d'efforts en vue d'une amélioration de l'hygiène intellectuelle des écoliers ne soient malheureusement stérilisés par la funeste institution des concours.

Ceux-ci créés sous le prétexte de favoriser le mérite, en réalité font passer au premier rang les facultés de second ordre comme la mémoire, et favorisent la pente à l'imitation,

l'absence d'initiative, et la subordination à l'opinion d'autrui.

« Les baccalauréats et les concours des écoles spéciales gâtent les plus précieuses années de l'adolescence, celles où devraient apparaître les initiatives et les vocations individuelles », dit M. Berthelot.

Ajoutons que par les efforts intellectuels considérables qu'ils nécessitent, et surtout par les désillusions qu'ils produisent chez ceux qui échouent, ils sont une des causes les plus fréquentes de cette maladie du siècle qui nous mène rapidement à la dégénérescence, si nous ne réussissons pas à arrêter ses progrès, nous voulons parler de la neurasthénie.

CHAPITRE III

L'Hygiène dans l'Education physique.

Nécessité d'une organisation rationnelle de l'éducation physique. — Effets des exercices sur le corps et sur l'esprit. — Le surmenage physique et les accidents de la croissance. — Le travail manuel. — La gymnastique orthopédique. — Les vacances.

Le rôle du médecin n'est pas moins important dans l'éducation physique que dans l'éducation intellectuelle.

Ni l'une ni l'autre ne peuvent être livrées au hasard de théories vagues, comme de modes et d'emballlements irréfléchis.

Toutes les deux doivent être rigoureusement basées sur la connaissance exacte de la physiologie dont on ne saurait violer les lois sans nuire à l'individu.

Or, l'éducation physique est actuellement aussi dépourvue de contrôle médical que l'éducation intellectuelle ; tout s'y fait au hasard et suivant la mode régnante, il y a abus ou insuffisance.

Il y a une vingtaine d'années et même moins, il y avait insuffisance ; 2 heures de récréation sur 24, employées quand il faisait beau par quelque jeu, des conversations dans les coins, ou les fameux chevaux de bois, la promenade circulaire dans la cour, constituaient avec les deux heures de gymnastique par semaine la totalité de ce qui était alors

accordé à l'éducation physique. A la suite de la campagne contre le surmenage, on introduisit en France, sous prétexte de le combattre, les jeux anglais. Sans se demander si la supériorité tant vantée des Anglo-Saxons ne tenait pas à autre chose qu'à leur éducation athlétique, on copia chez nous le sportsman anglais comme après 70 on y avait copié l'école allemande.

On ne parla plus dans les lycées que de foot-ball, de performances, de matches ; les lendits firent la pige au concours général, et le champion de boxe fut plus considéré que le fort en thème.

Des discours enthousiastes furent prononcés dans diverses enceintes, où on parlait de régénérer la race, de faire de tous les jeunes français des athlètes. Des maisons d'enseignement furent construites et organisées en vue de faire prédominer dans l'éducation le sport sur les humanités.

Depuis, le mouvement sportif semble s'être calmé, tout au moins dans l'Université ; l'école Monge, l'Ecole Alsacienne ont dû modifier leurs méthodes, les succès obtenus ne répondant pas aux espérances qu'on avait formées.

Cependant ce mouvement a eu un résultat : le sport a franchi les murs universitaires pour se répandre dans le grand public, et là s'est popularisé rapidement. Une presse spéciale et déjà nombreuse s'est fondée pour encourager ces tendances.

Actuellement l'athlétisme n'est plus un but, mais un spectacle, une source d'émotions intenses, souvent malsaines ; le

professionnel a supplanté presque partout l'amateur, et s'installe en maître sur les pistes, les routes et les théâtres.

Le peuple français, au commencement du ^{xx}^e siècle, comme la populace romaine de la décadence, réclame deux choses comme nécessaires à son existence : mais ce n'est plus « du pain et des jeux du cirque », c'est « de l'alcool et des records ». Serait-ce un symptôme ?

Mais revenons à notre sujet.

Si la question de l'éducation physique a eu ces vicissitudes, c'est qu'on avait voulu présenter les sports comme une panacée et les appliquer indistinctement à tous les élèves sans distinguer les tempéraments.

De plus, on n'en connaissait que très imparfaitement les effets et sur le corps et aussi sur l'esprit, et en voulant combattre le surmenage intellectuel, on n'avait réussi qu'à ajouter à celui-ci le surmenage physique.

Cette lacune a été comblée depuis.

Des médecins comme le D^r Lagrange, dans *La Physiologie des exercices du corps, l'Hygiène de l'exercice chez les Enfants et les Jeunes gens*, et le D^r Ph. Tissié, dans *la Fatigue et l'Entraînement physique*, ont étudié avec beaucoup de compétence les effets physiologiques des différents exercices, et en ont précisé les indications suivant l'âge et la constitution physique des enfants.

Grâce à eux, on peut désormais régler scientifiquement, l'organisation d'une éducation physique de la jeunesse.

Constatons cependant que, bien que certains de ces ouvra-

ges datent de plus de dix années, cette éducation physique continue à se faire dans nos lycées, d'une façon presque complètement empirique, et dans certains cas tout à fait anti-hygiénique.

Nous allons examiner successivement les effets de l'exercice sur le corps et l'esprit, ses avantages et ses inconvénients, et enfin la façon dont il doit être employé pour en obtenir des résultats hygiéniques et même thérapeutiques.

*
* *

Le besoin d'exercice est un besoin naturel à l'enfant, comme aux jeunes animaux ; les jeunes poulains, les petits chiens et les chatons font des bonds, des sauts, courent et jouent.

Nos écoliers soumis au régime universitaire n'ayant guère plus de trois heures de récréation journalière sont donc tenus de garder l'immobilité 21 heures sur 24 ; il n'y a pas très longtemps le silence était de règle au réfectoire et sur les rangs, et on eût pu croire que nos lycées étaient une préparation à la vie monacale (les vieux cloîtres qui ornent la plupart d'entre eux complétaient l'illusion), si de temps en temps un sourd roulement de tambour n'était venu rappeler que Napoléon les avait organisés sur le modèle de ses casernes.

Ajoutons à cela que des punitions comme le piquet, les arrêts, les pénitences à faire pendant les récréations, les retenues de promenade, contribuaient à parfaire ce supplice barbare du silence et de l'immobilité infligé à des enfants que leur exhubérance naturelle, cause habituelle de leurs pnu-

tions, portait à crier à pleins poumons et à courir à perdre haleine.

Bien des améliorations ont été effectuées depuis ; cependant nous avons vu en traitant de l'hygiène intellectuelle que les heures consacrées à l'exercice n'étaient pas suffisantes.

Beaucoup d'enfants aujourd'hui sont délicats, de taille au-dessous de la moyenne, ont un système nerveux irritable : ils ont besoin de refaire leur santé par les exercices physiques. Ceux-ci provoquent un fonctionnement actif du poumon, l'oxygénation du sang se fait mieux, la circulation est plus active ; la nutrition s'améliore et la croissance est accélérée.

Les bons effets de l'exercice physique ne sont pas moins frappants au point de vue intellectuel.

Nous avons vu combien l'état physique influait sur la puissance cérébrale. On peut dire qu'en général, l'évolution intellectuelle de l'enfant correspond à son état de santé, à son tempérament physique.

La paresse du corps coexiste généralement avec la paresse de l'esprit, le dégoût du travail, l'inattention.

Au point de vue moral, l'exercice n'est pas moins utile. C'est d'abord pour l'enfant une école de courage. Chez lui, en effet, la sensibilité est une faculté prédominante ; si on la ménage, il devient facilement douillet, impressionnable, il sera plus tard un homme dominé par ses nerfs, un peureux, un poltron.

Les jeux et les exercices ont l'avantage de corriger cette sensibilité, et de donner ce mépris de la sensation physique qui entre pour une bonne part dans le courage.

C'est dans le but d'augmenter leur force morale aussi bien que leur force physique, que Platon recommandait aux jeunes gens la gymnastique, et Montaigne ne nous dit il pas avec justesse que la force d'âme tient beaucoup à l'épaisseur de la peau ?

L'enfant trouvera encore dans les exercices physiques un autre avantage, le développement de la volonté. Celle ci ne saurait exister dans un corps maladif, et même, pour être disposé à agir, pour avoir de l'énergie, il faut plus que de l'être pas malade, il faut avoir cette sensation de puissance physique, de légèreté, d'élasticité, que nous donnent des muscles souples et vigoureux, et un fonctionnement parfait de tous nos organes.

En outre, la volonté se développe d'autant plus qu'on la fait agir, et les jeux et les exercices, par l'émulation qu'ils donnent, le désir d'arriver au but, la recherche du perfectionnement, en sont un puissant stimulant.

Nous voyons donc, par tout ce qui précède, combien l'hygiène du corps est importante et pourquoi éducateurs et médecins doivent au même titre que l'hygiène intellectuelle en faire l'objet de leur constante sollicitude.

D'ailleurs elles sont si intimement liées qu'on ne saurait négliger l'une sans nuire à l'autre ; ce qu'il faut viser, c'est, suivant l'idéal de l'éducation grecque, leur développement parallèle et harmonieux.

La biologie nous enseigne que la condition d'une bonne éducation se trouve dans le maintien de l'équilibre organique,

Il faut donc tenir la balance égale entre les divers facteurs capables de troubler cet équilibre.

J.-J. Rousseau avait dit très justement « que le grand secret de l'éducation est de faire que les exercices du corps et ceux de l'esprit servent toujours de délassement les uns aux autres ».

Or, c'est le contraire qui arrive lorsqu'on impose à un enfant, fatigué par le travail intellectuel, l'obligation d'efforts musculaires violents, sous prétexte de délassement.

On a reconnu en effet que la fatigue physique et la fatigue intellectuelle étaient *une* pour le cerveau, et qu'en pensant combattre l'une par l'autre, on ne faisait que les additionner. Ainsi que le dit très justement M. le docteur Lagrange « *Le travail demandé aux muscles doit être en raison inverse de celui qui est imposé au cerveau*, non que le défaut de l'un soit compensé par l'excès de l'autre mais parce qu'une très grande fatigue d'esprit est une contre-indication formelle à une très grande dépense de force musculaire, et que ceux qui ne font rien de leur cerveau ont beaucoup plus besoin d'exercice que ceux dont l'esprit travaille ».

De tout ceci, il faut donc tirer deux conclusions pratiques : d'abord qu'on doit renoncer à l'espoir séduisant de faire en même temps un athlète et un savant ; ensuite qu'on devra éviter de faire coïncider « les périodes de surcroît de travail intellectuel avec des fatigues physiques plus grandes que d'ordinaire ».

Mais, nuisible au point de vue du travail intellectuel, l'excès d'exercice physique peut être également nuisible à la santé.

M. Féré a montré que les excitations modérées produisaient un effet tonique, les excitations excessives un effet déprimant. C'est ainsi que l'exercice modéré et progressivement croissant, qui constitue *l'entraînement*, détermine chez l'individu une augmentation de la force en même temps que la résistance à la fatigue ; au contraire, s'il est excessif, il conduit au surmenage.

Ce surmenage physique doit être évité avec autant de soin que le surmenage intellectuel ; il est d'autant plus à craindre chez l'enfant, que celui-ci s'adonnera aux exercices du corps avec une ardeur qu'il n'apportera pas dans ses travaux intellectuels.

Le médecin doit donc veiller à ce que l'éducation physique soit dosée à l'élève suivant ses aptitudes. Car ici encore, il faut le répéter, on se trouve en présence d'organismes différemment constitués ; ce qui conviendra à l'un sera nuisible à l'autre. Puis, il faut adapter les jeux et exercices aux périodes du développement somatique : tel exercice, qui peut être pratiqué sans inconvénient ou même avec avantage par un adolescent, devra être défendu à l'enfant plus jeune.

C'est surtout pendant la période de croissance qu'il faudra surveiller les élèves à ce point de vue.

En effet M. le Docteur Le Gendre a signalé en 1893, au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, les accidents qui peuvent se produire dans ces conditions. Ce sont, du côté du système circulatoire : palpitations

et épistaxis chez les fils de rhumatisants ou de névropathes, dilatation aigüe du cœur droit à la suite de courses rapides, œdèmes malléolaire et pré tibial chez des sujets atteints de rétrécissement mitral latent, etc.

Du côté de l'estomac et des intestins, il a observé des troubles de la digestion (ingestion trop fréquente de liquides aboutissant à la gastrectasie, dyspepsie par surmenage, c'est-à-dire par diminution de la sécrétion chlorhydrique sous l'influence des perturbations nerveuses et nutritives que produit l'excès de fatigue. Typhlites par secousses et tractions du cœcum chez les enfants sujets à la constipation, ou pérityphlites avec tiraillement d'adhérences antérieures ; troubles nerveux (céphalée par hyperesthésie cérébrale, insomnie par surexcitation psychique), les arthrites et synovites provoquées ou réchauffées chez des sujets atteints de tuberculose latente ou rhumatisants, la cyphose cervico dorsale par suite de l'attitude dite de jockey adoptée par beaucoup de bicyclistes, etc.

Enfin, notons que le surmenage pendant la période de croissance peut encore préparer le terrain où se développeront des maladies infectieuses, grippe, fièvre typhoïde, fièvres éruptives ostéomyélites, etc.

Le médecin devra donc noter sur les fiches individuelles de chaque élève les exercices qu'il pourra faire ou ne pas faire, et il devra surveiller ceux des enfants que leur état physique défectueux prédispose aux affections que nous venons de signaler.

Ces réserves une fois faites, il est hors de conteste que l'exercice modéré et bien choisi ne peut avoir qu'une influ-

ence favorable sur le développement du corps pendant la période de croissance.

Il contribue à l'augmentation de la capacité respiratoire ; il fait tomber la graisse, il accélère et régularise la circulation ; il calme et fortifie le système nerveux ; il hâte la formation des muscles, et la nutrition générale subit une excitation bienfaisante.

*
* *

Il n'est donc pas indifférent de déterminer quels sont les exercices physiques utiles, et ceux nuisibles à l'élève.

On doit d'abord distinguer deux périodes au point de vue de l'éducation physique de l'enfant, comme au point de vue de son éducation intellectuelle ; avant et après 15 ans, pendant l'enfance et pendant l'adolescence.

Quels sont les exercices qui conviennent aux enfants ? Tout d'abord il faut complètement renoncer chez eux à la gymnastique d'agès, et cela pour plusieurs raisons.

La première, c'est que tous les sujets ne sont pas également aptes à en profiter.

Les méthodes artificielles ne sont pas appropriées à l'éducation physique des enfants, parce que ce sont des méthodes athlétiques et non hygiéniques. Elles ne peuvent s'appliquer qu'à des sujets déjà vigoureux pour en faire des sujets d'élite, alors qu'une bonne hygiène doit viser les sujets faibles pour en faire des sujets forts. Enfin le temps minime qui est consacré chaque semaine à cette gymnastique, ne permet de donner à chaque élève qu'une durée d'exercice personnel absolument insignifiante.

Un autre reproche fait avec raison aux appareils, est qu'ils ne développent que les bras et la partie supérieure du tronc, et donnent au gymnaste une tournure disgracieuse.

Ils peuvent même, si l'effort musculaire est trop considérable et porte sur des os encore mous, déterminer des déformations et des attitudes vicieuses.

Ce qu'il faut à l'enfant, ce n'est point des efforts intenses ne revenant qu'à de rares intervalles, mais des exercices modérés, répétés souvent. « L'enfant a besoin de se donner du mouvement plutôt que de faire des efforts ; et nos méthodes actuelles de gymnastique sont entachées d'hérésie au point de vue de l'hygiène quand elles prétendent racheter la rareté de l'exercice musculaire par son intensité. » (1)

D'ailleurs ce qu'il faut rechercher dans l'exercice, c'est la santé ; il ne doit être qu'un moyen d'y parvenir et non constituer un but par lui-même. Force musculaire et puissance vitale ne sont pas synonymes.

L'enfant n'a que faire de gros muscles, mais il lui faut des « poumons plus vastes, un cœur plus ferme, un estomac plus contractile et surtout un sang plus riche en oxygène. »

Les jeux remplissent ces indications.

Hygiéniques en même temps que récréatifs ils ne demandent pour leur réalisation que des mouvements naturels. Ce sont surtout les mouvements des jambes qu'ils utilisent et ceux-ci d'après le Dr Lagrange sont meilleurs que ceux des

(1) Lagrange. *L'Exercice chez les enfants et les adultes.*

bras pour contribuer au développement de la poitrine.

Naturellement ces jeux doivent avoir lieu en plein air pour avoir toute leur utilité ; un des avantages de l'exercice est d'oxygéner le sang en augmentant la ventilation pulmonaire. Si par conséquent cet exercice est pris dans un endroit clos, l'avantage sera totalement perdu et en plus il déterminera l'absorption nuisible d'un air vicié par les gaz de la respiration qui contiennent, ainsi que M. Brown — Séquard et d'Arsenval l'ont montré, une *ptomaïne*, produit de désassimilation qui est éliminé en assez grande quantité par le poulmon au moment d'un fort travail musculaire.

Certaines précautions hygiéniques, qui sont d'ailleurs les mêmes pour les adolescents, doivent être observées dans les jeux des enfants :

L'exercice ne doit pas avoir lieu immédiatement après le repas, sans quoi il troublerait la digestion. Il ne doit pas non plus le précéder immédiatement, car la fatigue enlève l'appétit : l'épuisement nerveux qui se produit toujours pendant quelques instants après un travail violent retentit sur l'estomac dont la sécrétion et la motricité sont arrêtées ou ralenties.

Enfin, l'enfant ne doit pas plus se mettre à sa table de travail qu'à la table du réfectoire, lorsqu'il sort du jeu.

Haletant, congestionné, les artères battant tumultueusement, la peau moite de sueur, les muscles un peu courbaturés, les yeux brillants, il sera incapable de se remettre avant un certain temps à une besogne utile ; il aura envie de bavarder parce qu'il aura un peu d'excitation cérébrale, mais n'aura

pas envie de travailler, parce que son cerveau n'aura pas réparé tout de suite l'influx nerveux dépensé.

Pour toutes ces raisons, ajoutées à celles que nous avons déjà données au chapitre de l'hygiène intellectuelle, un repos prolongé de l'après-midi s'impose donc, afin de pouvoir consacrer aux exercices physiques le temps nécessaire sans nuire à la santé et au travail de l'élève.

Après les jeux, il faudra encore veiller à ce que les enfants se mettent sur le dos un vêtement qu'ils auront quitté auparavant et non à ce qu'ils courent avec des pardessus ou des cache-nez qui produiraient une transpiration abondante, cause de refroidissement.

Pour tous ces détails, l'intervention du maître serait nécessaire ; il dirigerait les jeux, les choisirait selon l'heure, la saison, la topographie de l'endroit ; les arrêterait par des poses quand il le jugerait nécessaire et enfin *apprendrait* aux enfants comment il faut jouer, car le jeu doit être une école de discipline sociale en même temps que de perfectionnement individuel.

Mais ce qu'il devrait bien se garder de faire, c'est de réprimer le bruit et les cris.

Plus les enfants sont bruyant dans leurs ébats, mieux cela vaut. Les cris, outre qu'il ont l'avantage de provoquer de profondes inspirations et de dilater la poitrine sont une manifestation extérieure de cette gaité, de cette joie qui constituent pour les organismes le meilleur des toniques.

C'est le reproche qu'on peut faire justement à la gymnasti-

que suédoise, d'être un exercice ennuyeux, bien qu'elle ait cet avantage d'exercer tous les groupes musculaires successivement et méthodiquement, et de leur donner leur développement intégral.

On pourrait donc l'intercaler au milieu de deux séances de jeux : des mouvements d'ensemble, cadencés et rythmés par des chants, seraient très utiles pour donner de la souplesse au corps, combattre les tendances aux attitudes vicieuses et développer la poitrine.

On y ajouterait aussi quelque séances de boxe et de bâton, exercices excellents pour donner de l'agilité et faire travailler les muscles du tronc.

En résumé, nous concluons avec le D^r Lagrange : « Avant
« 15 ans chez l'enfant, l'exercice doit avoir uniquement pour
« objectif de favoriser l'accroissement du corps dans toutes ses
« dimensions. Il faut que le jeune sujet prenne avant tout de la
« taille et du poids. En attendant cet âge, la sollicitude de
« l'hygiéniste doit avoir surtout pour objectif d'écarter de
« l'enfant toutes les influences capables de faire obstacle à la
« libre expansion du corps et au mouvement de croissance

« Or, parmi ces influences fâcheuses, il en est deux absolument inverses, qui produisent des résultats à peu près
« identiques : le défaut d'exercice, qui *étiole* l'enfant, et l'excès de travail, qui le *rabougrit*. »

Après la période de la puberté qui survient vers la quinzième ou seizième année, l'enfant devient adolescent. Il subit alors une transformation rapide qui se traduit extérieurement par

une allure plus virile, et anatomiquement par des modifications dans la structure des os qui deviennent plus durs, et dans le système musculaire qui prend un grand développement.

Il est apte maintenant à faire des exercices demandant un certain déploiement de forces. Les méthodes d'éducation physique doivent s'adapter à ces changements.

L'indication de développer la poitrine reste cependant toujours aussi nette que pendant l'enfance ; l'adolescent doit courir, ou jouer à des jeux qui nécessitent la course, comme les barres, le cricket, etc. Mais il lui faut aussi des exercices qui lui donnent du poids et *l'étoffent*, en exerçant une musculature qui tend alors à se développer.

Pour cela, rien n'est meilleur que la lutte, suivant le Dr Lagrange.

Enfin il peut s'adonner aux sports, dont un petit nombre seulement conviennent à l'enfant. Mais il faut s'entendre : il ne s'agit pas d'en faire un recordman, un individu qui n'ait plus qu'une préoccupation, celle de développer ses biceps et ses mollets, ou de lancer un poids à deux centimètres plus loin que la veille, un intoxiqué de sport, un monomane. Il n'y a rien de plus absurde et en même temps de plus contraire au but même de l'exercice physique, à la santé, que de tourner par exemple pendant des heures sur une piste de ciment, le nez au guidon d'une bicyclette.

Ce qu'il faut chercher à développer chez les adolescents par les exercices physiques, ce sont l'agilité, la souplesse, l'adresse, et même cette beauté du corps que leur demandaient

les Grecs : il ne s'agit point en un mot d'en faire des champions de quelque chose, mais de beaux et robustes individus.

Et pour cela, il ne faut pas qu'ils se spécialisent dans un exercice, mais qu'ils les pratiquent tous successivement, parce que tous ont leur utilité particulière.

Une autre qualité de ces exercices physiques est de rendre *débrouillard*, et c'est peut être, au temps où nous vivons, la qualité qu'il faut le plus leur demander. C'est dans cette voie, indiquée déjà par Pierre de Coubertin, que nous voudrions voir s'engager l'éducation physique des jeunes gens.

Outre la lutte et la course dont nous avons déjà parlé, les sauts d'obstacles, le canotage, la natation, l'équitation, la bicyclette, la boxe et la canne, devraient être des exercices *obligatoires* pour tous ; il faudrait aussi les habituer à grimper après une corde à passer sur une poutre étroite et haute, etc.

Est-ce que toutes ces choses, outre l'avantage qu'elles auraient de contribuer à leur développement physique, ne pourraient pas être plus tard pour eux d'une grande utilité ?

Il est vrai que bien des parents s'effrayeraient des dangers auxquels ce programme expose leur progéniture ; mais préféreraient-ils plus tard voir leur fils se noyer faute de savoir nager ou se casser une jambe faute de savoir sauter ?

Nous n'avons pas parlé de l'escrime parce qu'elle exige une tension nerveuse nuisible chez des élèves dont le cerveau travaille déjà suffisamment.

Il est évident que la pratique de ces exercices nécessiterait

de grands espaces que ne fournissent pas les cours des lycées actuels.

Mais ils seraient réservés pour la plupart aux jours de repos intellectuel complet, jeudi et dimanche, afin que les élèves puissent prendre un repos suffisant pour réparer la fatigue. Il serait alors facile de trouver aux alentours du lycée un endroit qui puisse se prêter à cela.

Ils remplaceraient avantageusement les monotones promenades sur des routes, toujours les mêmes, et dont pour notre part, nous avons conservé un bien mauvais souvenir.

On pourrait aussi ajouter à la liste de ces sports des jeux comme le foot ball qui, débarrassé de quelques unes de ses pratiques brutales, reste une excellente école de volonté, de décision et de discipline.

*
* *

Enfin, depuis quelque temps, il est question d'organiser dans les établissements d'instruction des travaux manuels pour les élèves. Ce serait très désirable pour plusieurs raisons :

D'abord, au point de vue hygiénique, ils reposent du travail intellectuel sans produire de fatigue physique.

D'un autre côté, ils exercent les sens, auxquels ils donnent de la finesse, ils apprennent aux enfants l'adresse et la dextérité, et ils peuvent éveiller également le goût artistique.

En résumé, les travaux manuels développent les facultés intellectuelles, esthétiques et physiques de l'enfant.

Ils seraient enfin une distraction utile pour les jours de pluie

où les élèves, parqués sous d'étroits préaux ou dans des locaux fermés, ne savent à quoi occuper leurs heures de loisir.

*
* *

L'exercice physique n'est pas seulement capable d'être employé comme moyen hygiénique, mais il peut aussi être dirigé dans un sens thérapeutique,

C'est là que la gymnastique suédoise, que nous ne trouvons pas très utile au point de vue du développement physiologique de l'enfant, peut avoir une grande efficacité, lorsqu'on l'emploie par exemple pour exercer certains muscles ou groupes musculaires qui n'ont pas un développement suffisant, ou pour chercher à redresser des colonnes vertébrales scoliotiques. Les déviations du rachis, résultant d'attitudes vicieuses, mais surtout dues au rachitisme, sont en effet très fréquentes chez les adolescents comme nous en avons pu nous en assurer par nous même pendant l'année que nous eûmes la bonne fortune de passer dans le service de M. le professeur Kirmisson, dont on connaît la grande compétence en orthopédie infantile.

Or, ces déviations passent souvent inaperçues, si on ne sait les dépister ; de plus elles peuvent avoir des causes différentes dont le diagnostic est délicat.

Le médecin scolaire devra donc porter toute son attention sur cette question, afin de procéder à un traitement approprié et fait en temps utile, avant que les déformations ne deviennent persistantes.

*
* *

A la question de l'éducation physique se rattache indirectement celle des vacances.

Jusqu'ici elles ont été fixées empiriquement aux deux mois d'août et de septembre. Cependant il faut remarquer que c'est précisément pendant cette période de l'année que la croissance de l'enfant subit une poussée ; et comme il est préférable qu'il ait moins de fatigue pendant le moment où il grandit, cette fixation serait donc assez rationnelle.

Les vacances doivent être employées aux exercices du corps, à la marche ; autant que possible, l'enfant doit les passer à la mer ou dans les montagnes, suivant l'indication, parce que l'air y est plus pur.

Le Club Alpin Français organise tous les ans des caravanes scolaires qui, outre l'avantage hygiénique qu'elles procurent aux jeunes gens, sont aussi un excellent moyen d'instruction pratique.

L'enfant doit-il faire pendant les vacances du travail intellectuel ?

Les devoirs de vacances ont leurs partisans et leurs détracteurs. Les recherches neurologiques récentes semblent donner raison aux premiers.

Elles ont montré en effet que le système nerveux dégénère à l'âge de la puberté s'il n'est pas maintenu en activité ; les longues vacances seraient donc dangereuses au point de vue du développement intellectuel régulier de l'enfant.

Il sera par conséquent utile de lui faire passer chaque jour une à deux heures à sa table de travail.

CHAPITRE IV

Hygiène et thérapeutique morales.

L'éducation morale est comme l'éducation intellectuelle et l'éducation physique du domaine médical. Nous avons vu plus haut comment les lois de la physiologie et de la biologie, l'étude des fonctions du cerveau, pouvaient nous expliquer les causes physiques de nos actions, et nous montrer, cachées dans l'organisme, les racines des tempéraments divers, ainsi que l'avait déjà entrevu Descartes.

Nous savons maintenant, mieux que pour avoir répété le *mens sana in corpore sano* de nos pères, comment par le physique on peut agir sur le moral, et quelles ressources la thérapeutique met entre nos mains pour soigner les maladies de l'âme de la même façon que nous soignons celles du corps.

La paresse, la peur, la colère peuvent être chez l'enfant amendées ou même corrigées par un traitement approprié ; c'est aussi au médecin qu'on devra souvent demander le relèvement de la volonté défaillante.

Le développement de la volonté, voilà en effet ce qui doit être une des principales préoccupations de l'heure actuelle ; et non seulement une volonté capable de résister aux entraînements et aux mauvais penchants, mais aussi cette volonté agissante, qui est l'initiative.

Voyons ce que nous pouvons faire pour le traitement des maladies de la volonté :

« L'enfant est dirigé par ses sensations ; prompt à éviter la peine immédiate ou à chercher le plaisir immédiat, l'enfant est d'abord tout impulsif ; ses actes expriment une réaction soudaine aux excitations extérieures, qui n'est accompagnée que de faibles phénomènes intellectuels et se dépense en actes plutôt qu'en pensées. Le pouvoir d'arrêt est très faible dans les centres cérébraux ». C'est pourquoi les petits enfants n'ont pas à proprement parler de volonté ; ils n'ont que des désirs. Ils se déterminent dans le sens de leur intérêt. Plus tard, l'éducation agissant par une suite de suggestions, d'*hétéro-suggestions* suivant le terme employé, donnera à leurs actions des mobiles divers, la honte, l'honneur, qui contrebalanceront l'instinct, qui les détermineront par la suite dans un sens ou dans un autre.

Peu à peu, si cette idée qu'une bonne action est préférable à une mauvaise, s'ancre assez profondément dans leur esprit pour qu'eux mêmes l'utilisent à un certain moment pour faire échec à une tendance mauvaise, l'hétéro-suggestion ne sera plus nécessaire, ils feront de l'auto-suggestion : ce qu'on nomme *volonté* sera créé. C'est cette volonté donnée à l'état d'ébauche qu'il s'agira de fortifier et de développer par la suite. Mais il est des cas où l'auto-suggestion peut être impuissante, ou même l'hétéro-suggestion qui a agi autrefois échoue. C'est que la volonté a des fondements physiologiques ; sa force, sa promptitude et sa durée ne sont que des effets « de la constitution et du tempérament, du bon état des nerfs et des muscles, ainsi que du bon état de la nutrition ». Les ralentis de la volonté sont aussi des ralentis de la nutrition, qui ont une

pression artérielle basse, un estomac paresseux et de l'inaptitude à un travail physique ou intellectuel prolongé. Car ces enfants incapables de volonté, ce sont les mêmes que ceux que nous avons vus dans un chapitre précédent ne pouvoir soutenir longtemps leur attention, et auxquels une mise en train est nécessaire, ceux enfin que l'on nomme *paresseux*. Or tous ces enfants ou presque tous sont de petits neurasthéniques, des névropathes, eux-mêmes fils de névropathes. A tous il leur faut un traitement qui rétablisse l'équilibre de leur organisme, qui accélère leur nutrition, qui remonte leur tension artérielle. Si on veut les guérir de leur indolence et de leur paresse, ce n'est pas des punitions, qu'il faut leur donner, mais une alimentation meilleure, de l'exercice physique bien dirigé, des douches, du massage, et au besoin les tonifier par cette médication hypodermique dont le Dr Maurice de Fleury dans son livre *Les grands symptômes neurasthéniques* a montré les merveilleux résultats.

Réformer le moral en soignant le physique est une prétention qui fait hausser les épaules à bien des gens, et remplacer le pensum par une friction au gant de crin peut paraître une joyeuse plaisanterie à certains pédagogues qui veulent rendre l'enfant responsable de ses défauts. A vrai dire, nous ne prétendons pas que notre méthode exclue toutes les autres et soit à elle seule suffisante pour améliorer un caractère ; nous ne voulons point comme le dit ironiquement Paul Bourget « remplacer par une boîte de pilules une page de l'Evangile ».

Nous avons reconnu, au contraire, quels secours la morale, c'est-à-dire les suggestions données à l'enfant, pouvait appor-

ter à l'éducation ; mais tous les sujets ne sont pas également aptes à recevoir cette suggestion et à en profiter.

D'un individu fatigué, anémié, vous n'arriverez jamais à faire un homme actif, malgré toutes vos exhortations, et cela parce que les ressorts de cette activité seront détendus. Mais au contraire, commencez par le tonifier, mettez son organisme « à un cran supérieur de vitalité » et alors lorsqu'il trouvera ses membres moins lourds et son cerveau moins vide, lorsqu'il se sentira la force et le désir de faire ce qu'il ne pouvait auparavant, ce jour là il écouterà vos conseils et saura en profiter. A la cure physique doit donc correspondre une cure morale ; elles doivent toutes deux coopérer à la recherche du but commun, si elles veulent obtenir le résultat le meilleur possible.

A côté des nerveux déprimés qui constituent le clan des enfants paresseux ou abouliques, il y a des nerveux excités qui sont les enfants coléreux et méchants. Ceux-ci sont aussi des malades qu'il faut traiter médicalement par des exercices physiques, la vie au grand air, la douche électrique, au besoin par un peu de bromure de potassium. D'une enquête sur la colère provoquée par la *Société libre pour l'étude psychologique de l'enfance*, il ressort en effet que ce sont surtout des petits malades, soit que leur état de santé laisse à désirer, soit que l'on trouve chez eux des tares héréditaires. C'est ainsi que dans leurs antécédents on retrouve le plus souvent signalés, soit la violence, l'irascibilité ou la nervosité des parents, soit encore l'alcoolisme.

Enfin la peur et la mélancolie devront faire aussi l'objet d'un traitement spécial.

Ainsi donc l'action de la médecine dans l'éducation morale n'est pas à dédaigner.

Descartes, nous l'avons vu, pensait déjà que la médecine et l'hygiène étaient « le principal moyen de rendre les hommes communément vertueux ».

Mais nous avons depuis fait des progrès, tant au point de vue des moyens thérapeutiques à employer que des indications qu'ils nécessitent, et nous entrevoyons maintenant clairement une morale « appliquée à la vie sensitive et affective, agissant non par préceptes abstraits, mais par une influence concrète sur la partie matérielle de notre être » (1).

1. Fouillée. Tempérament et caractère.

CHAPITRE V

Le rôle du médecin scolaire.

Alimentation. — Enseignement de l'hygiène. — La fiche médicale individuelle. — Conclusion.

Nous avons essayé de montrer dans les chapitres précédents, combien multiples étaient les circonstances qui, au triple point de vue de l'éducation intellectuelle, physique et morale, réclamaient l'intervention du médecin.

Et pourtant, il nous resterait à parler de bien d'autres choses qui sont également de sa compétence, telles que l'hygiène corporelle de l'élève, l'hygiène des bâtiments scolaires, la prophylaxie des maladies épidémiques, etc.

Mais, outre que cela nous aurait forcé de donner à ce travail un développement beaucoup plus considérable, nous n'avons pas cru utile de revenir sur des questions bien connues, qui ont fait le sujet d'ouvrages excellents, et pour lesquels d'ailleurs l'utilité d'un contrôle médical est hors de discussion.

Il y aurait aussi l'intéressante question de l'internat et de l'externat à traiter, en se plaçant au point de vue hygiénique. Sans vouloir l'étudier ici, nous dirons cependant que nos préférences vont à l'internat, parce que celui-ci offrirait

plus de facilité pour l'organisation des méthodes rationnelles d'éducation que nous avons indiquées.

Mais il est bien entendu qu'il devrait être profondément modifié, transporté à la campagne et organisé par exemple sur le modèle de l'excellent Collège de l'Ile-de-France, que nous avons eu le plaisir de visiter, grâce à l'amabilité du médecin résident, le D^r Leplat, et du directeur, M. Pluzanski.

Nous allons, par contre, dire quelques mots sur l'alimentation des élèves et sur l'enseignement de l'hygiène.

*
* *

« L'alimentation est une des questions les plus importantes de l'hygiène générale ; elle est la première en hygiène pédagogique, puisque le développement de l'enfant est subordonné avant tout à la quantité et à la nature de son alimentation », dit M. le docteur Le Gendre, au début d'un rapport sur l'hygiène alimentaire des établissements scolaires, lu au Comité de la Ligue des Médecins et des familles.

C'est ce rapport, fait avec la compétence que possède l'auteur dans ces questions, que nous allons résumer ici pour montrer quels sont sur ce sujet les desiderata médicaux.

Il n'est pas facile de fixer la ration alimentaire d'un enfant, car cette ration est en rapport avec la taille, le poids, et l'activité des échanges nutritifs, variable suivant les périodes de développement et suivant une quantité de facteurs impossibles à apprécier.

Outre les aliments fondamentaux qui entrent dans le régime

de l'homme adulte, il faut ajouter à la ration alimentaire de l'enfant des substances nécessaires à un organisme en voie de développement : phosphates et graines phosphorées, nucléinés et lécithines, que fournissent le lait, le jaune d'œuf, le poisson.

Cette alimentation, déjà difficile à conduire dans la famille, l'est encore plus dans les lycées, où la cuisine doit se faire en grand et dans certaines conditions d'économie.

Dans tous les établissements scolaires, le nombre des repas est de quatre, et le temps accordé pour les deux principaux est de 30 minutes, ce qui n'est pas suffisant, car les enfants ont toujours une tendance à manger trop vite, d'où des dyspepsies persistant après leur sortie du lycée ; cette durée devrait, demande M. le docteur Le Gendre, être portée à trois quarts d'heure.

Le petit déjeuner du matin pourrait être plus copieux, les élèves ayant à fournir une grande somme de travail dans la matinée.

Au point de vue de la quantité d'aliments, la viande surtout, il serait à désirer que celle-ci ne fût pas fixée par rapport à l'âge de l'enfant, mais plutôt par rapport à son poids et à sa taille.

Les œufs ne sont pas assez employés, étant donné leur richesse en phosphore et leur facile assimilation.

Les légumes féculents et farineux devront être réduits en purée, l'enveloppe des haricots et des lentilles étant d'une digestion difficile.

Les fromages frais et les fruits cuits n'entrent pas assez souvent dans la composition des menus.

Le pain doit être rationné, surtout quand il est frais, parce que les enfants ont toujours tendance à en manger de grandes quantités, avec du chocolat et de la confiture par exemple.

Or, l'abus du pain engendre une dyspepsie par fermentation acétique.

Le vin doit toujours être coupé d'eau, mais au moment de le boire et non d'avance, ce qui constitue une boisson peu agréable et fade, l'*abondance* traditionnelle.

Le café ne doit être donné que mélangé au lait ; l'habitude de prendre le matin un bol de café noir doit être proscrite.

La qualité des mets doit également attirer l'attention du médecin. La cuisine doit être simple, mais soignée. Les mets doivent être cuits à point, et les assaisonnements bien proportionnés.

Enfin M. le Dr LeGendre demande s'il ne serait pas possible d'établir des régimes spéciaux, utiles dans certains cas.

« En établissant les règles de l'alimentation des collégiens, disait-il en 1898 au Congrès de Pédiatrie de Marseille, on a admis que ces règles devaient s'appliquer à des individus physiologiques, normaux, bien portants au moment où ils entrent dans les collèges.

Il me coûte de dire que, s'il en est ainsi pour beaucoup d'enfants, pour la majorité même, il y a une forte, trop forte minorité qui n'appartient déjà plus à la physiologie, mais qui ressortit à la pathologie, à la clinique, à la thérapeutique. Cette importante minorité d'enfants, qui entrent dans les

collèges déjà mal portants, est issue de parents très souvent affectés de tares constitutionnelles et plus particulièrement d'affections des voies digestives. Ces enfants-là, s'ils n'ont pas encore leur dyspepsie réalisée au moment de leur entrée au collège, portent en eux une aptitude certaine à la réaliser dès que les circonstances s'y prêteront. Quelques-uns ont déjà éprouvé pendant la première enfance des gastrites ou entérites imputables à un allaitement ou à un sevrage mal conduits, et seront facilement récidivistes.

Ces circonstances seront la croissance trop rapide, les infections accidentelles, le surmenage nerveux, la claustration relative, etc. Alors leur tube digestif commence à fonctionner moins correctement. Si on saisissait dès le début les premiers indices de ce dérangement fonctionnel, et si on modifiait pour eux le régime général, on pourrait dans bon nombre de cas remettre assez promptement les choses en ordre, et les y maintenir par une surveillance étroite.

Mais, comme les premiers symptômes de ces états dyspeptiques sont souvent légers, fugaces, intermittents, ils demeurent latents ; le patient ne les perçoit pas ou n'y attache pas d'importance ; en tous cas il ne s'en plaint pas jusqu'au jour où ils sont devenus plus manifestes ou bien, jusqu'à ce que les conséquences de la dyspepsie latente deviennent apparentes pour l'entourage. Il serait donc souhaitable que les enfants fussent l'objet d'une surveillance étroite au point de vue des fonctions digestives pendant toute la période scolaire. »

Outre ces états dyspeptiques, les régimes spéciaux trou-

vaient leur application à des enfants présentant certaines diathèses (maladies de la peau, pré tuberculose) ou une croissance exagérée. Il est probable que l'installation dans chaque réfectoire d'une ou deux tables de régimes spéciaux ne serait pas impossible.

*
* *

Une des sciences les plus utiles, et aussi celle qui a été le plus négligée jusqu'ici dans l'éducation est l'hygiène. Elle a été toujours considérée comme un enseignement accessoire, de luxe, alors que c'est une science de première utilité, puisque c'est la *science de la vie*.

Aussi le cours d'hygiène est-il souvent fait par un professeur de sciences naturelles ou de physique, qui n'a pas sur cette question toute la compétence nécessaire. Il faut que dorénavant il soit réservé au médecin parce que, entre ses mains, il peut devenir un puissant moyen éducatif.

Dans des conférences, faites sous forme de causeries familiaires, afin qu'elles soient pour les élèves, non une classe supplémentaire semblable aux autres, mais un intéressant intermède, le médecin leur montrerait l'importance de l'hygiène au point de vue de l'entretien des forces et de la consolidation de la santé.

Au lieu de leur décrire en détail le fonctionnement des glandes de Peyer ou les différents systèmes d'égouts, comme nous l'avons entendu faire, il leur dirait tout simplement quels avantages ils auront dans la lutte pour la vie, s'ils sont bien portants, et quels sont les moyens de conserver ou de ne pas altérer leur santé.

C'est ainsi que, pour l'hygiène de l'intelligence, il leur montrerait comment il faut travailler pour obtenir le maximum de travail utile avec le minimum de fatigue, et avec quel soin ils devront plus tard éviter le surmenage cérébral qui ferait d'eux des neurasthéniques.

Pour l'hygiène du corps, il leur parlerait de cette « moralité physique », sur laquelle insiste si justement Spencer ; il leur indiquerait les avantages des exercices physiques sagement pratiqués et les inconvénients de leur abus, et à ce propos les intéresserait aux efforts déployés en vue de leur amélioration.

Aux plus âgés, il ne craindrait pas de parler de l'hygiène sexuelle, de les mettre en garde contre les maladies vénériennes, et de les prévenir clairement des conséquences souvent graves qu'elles ont pour l'individu et aussi pour sa descendance.

Ce serait l'occasion de leur montrer que la santé qu'ils ont reçue de leurs parents n'est qu'un prêt qu'ils devront restituer plus tard intacte à leurs enfants, et quelle terrible responsabilité ils encourent dans le cas contraire.

Et-il pourrait leur donner à méditer cette phrase de Guyau : « Chaque individu, par la série d'actes qui constitue la trame de sa vie et qui finissent par se coordonner pour ses descendants en habitudes héréditaires, déprave ou moralise sa postérité, de même qu'il a été dépravé et moralisé par ses ancêtres ».

*
* *

Après avoir montré la nécessité d'une pédagogie physio-

logique et thérapeutique, il nous reste à dire comment on pourrait l'organiser dans un établissement d'instruction.

La première condition de son bon fonctionnement, si on veut que cette réforme porte tous ses fruits, réalise tous les espoirs qu'on est en droit d'attendre d'elle, est qu'il y ait union étroite de vues entre le service médical et le service pédagogique, si l'on peut s'exprimer ainsi. Il est nécessaire que les directeurs d'établissements soient bien pénétrés de la nécessité des méthodes nouvelles, afin non seulement de n'apporter aucune gêne dans leur application et dans les expériences qui pourraient être utiles, mais encore d'y collaborer étroitement.

La seconde condition pour pouvoir agir efficacement sur l'enfant, est que le médecin possède sur lui tous les renseignements nécessaires à la connaissance de son individualité, tant physique que psychique.

Or, cela peut être obtenu par la création d'une fiche médicale individuelle.

Fiche médicale individuelle.

La première des revendications fondamentales que la Ligue des Médecins et des familles ait inscrite au début sur son programme était la suivante :

« Nous réclamerons la constitution d'une fiche médicale individuelle à l'entrée de chaque élève dans un établissement scolaire ; la mise à jour ou révision périodique de cette fiche à intervalles plus ou moins espacés (trimestriels ou semestriels) par les soins du médecin attaché à l'établissement : une telle

fiche, indiquant la taille, le poids, le périmètre thoracique, l'examen de la dentition, de l'activité visuelle et auditive, l'analyse des urines, les antécédents pathologiques recueillis auprès de la famille ou de son médecin, permettrait de dépister à leur début bon nombre de maladies et de prendre des mesures préventives dans l'intérêt de l'élève et de ses condisciples ». (1)

La ligue eut gain de cause, et M. Chaumié Ministre de l'Instruction publique prescrivit cette mesure, dans le but spécial de prévenir la diffusion de la tuberculose.

La réforme aura mis longtemps à aboutir, car dans une excellente thèse, que nous avons découverte par hasard, le docteur Bourjot réclamait déjà la création de cette fiche sanitaire individuelle

Cette thèse, qui date de 1830, et dut paraître à cette époque quelque peu utopique ou révolutionnaire, était intitulée :

« Essai sur la conduite que doit tenir un médecin attaché à une maison d'éducation ».

Nous pensons qu'il n'est pas sans intérêt de transcrire ici quelques-uns des desiderata qu'exprimait 73 ans avant nous notre confrère.

1. Il faut noter que déjà en 1898 M. le Dr Paul Le Gendre exprimait ce vœu : « Je souhaiterais que lorsqu'un enfant est placé dans un établissement scolaire, la famille priât son médecin habituel d'entrer en relation avec le médecin du collège, et de le mettre au courant du passé de l'enfant et des aptitudes morbides qu'il peut avoir par son hérédité. L'enfant, ainsi examiné une première fois par le médecin du collège à son entrée, serait, même réputé bien portant, réexaminé périodiquement deux fois par an ».

Sous le titre : « Connaissance individuelle des élèves ; notes sur leur santé ; visites trimestrielles ». Voici ce qu'il écrivait, dans le style un peu oratoire de l'époque :

« Quoi ! un bon père de famille, placé à la tête d'une exploitation rurale, connaîtra parfaitement la manière d'élever les diverses espèces d'animaux qui forment les forces actives applicables aux travaux de l'agriculture ; il saura choisir ceux qu'il devra utiliser à telle ou telle partie du travail de sa ferme ; connaîtra, jusque dans leurs plus petits détails, leurs vices, leurs maladies, ce qu'il peut ou ne peut pas en attendre de services ; et on ne suivrait pas un si bon exemple quand il s'agit de diriger l'éducation de la jeunesse, pour la rendre applicable, plus morale, comme force, à tous les différents rouages de la société !

Je crois donc qu'avant d'entrer en fonctions, le médecin de collège devra faire une connaissance particulière de chacun des élèves compris dans le cadre existant. En effet, alors il pourra tirer de cette connaissance des règles de régime, selon les différents individus. Mais examinons la question selon le principaux chefs sous lesquels elle se présente.

1° Je parlerai de l'âge. Des notions certaines doivent être exigées des parents : ces notions serviront à classer les élèves, et seront le véritable point de départ pour juger de ce que l'on gagnera, dans le courant d'une éducation entre élèves du même âge, sous le rapport du développement comparatif des forces du corps et de l'intelligence.

2° Des notes sur le pays qui les a vu naître. Cette connais-

sance renferme beaucoup de documents qui ne sont pas à négliger.

3° Il sera très utile d'avoir des renseignements justes sur l'hérédité constitutionnelle, c'est-à-dire s'enquérir si les ascendants de chaque branche n'ont pas été sujets à des maladies graves capables de se transmettre. Le médecin s'enquerra donc, avec une prudence que tout prescrit, de l'âge des père et mère, de leur santé, de leurs maladies accidentelles ou constitutionnelles, surtout pour tout ce qui regarde les affections chroniques des cavités cérébrale, thoracique, abdominale ; quels en ont été les résultats ; il connaîtra leur profession, le lieu de leur habitation.

4° Il arrivera par là à connaître la vie antérieure de l'élève qu'il examine ; ces données se retrouveront en temps et lieu ; et au lit du malade, qu'un médecin est heureux de connaître tous les antécédents de celui qu'il observe.

Le diagnostic se trouve presque connu ; le pronostic est facile à tirer ; et les indications thérapeutiques sont plus certaines, car elles reposent sur des circonstances anciennes, sur lesquelles la réflexion a eu le temps d'asseoir un bon jugement.

5° Le médecin tracera en peu de lignes le tempérament de l'élève.

Un rapprochement sera fait ici sous le rapport des facultés morales reconnues prédominer dans chaque élève, les dispositions vicieuses qu'il pourra présenter, les moyens mis en usage pour les vaincre ou les dompter. Cette notice serait donnée par les chefs de la maison sur des observations exactes ;

le médecin y puiserait des connaissances utiles ; et réciproquement *l'instituteur en chef trouvera dans les observations médicales des raisons puissantes, pour ne pas traiter indistinctement tous les élèves soit à l'égard de la direction des études, soit des moyens moraux de perfectionnement (1).*

Il sera important de savoir quelles ont été les maladies antérieures de l'élève, s'il a eu la petite vérole, s'il a été vacciné, s'en faire représenter le certificat en forme, en rechercher les traces, ou procéder à une nouvelle vaccination.

On ne se bornera pas à un examen superficiel pour juger d'aussi graves questions ; ainsi la prédisposition aux affections tuberculeuses, nées de la scrophule, se cache quelquefois sous une peau satinée et animée des plus vives couleurs. Mais une consistance molle des chairs, une habitude particulière des traits de la face, la décèlerait au médecin observateur, quoiqu'avec plus de peine, que cette forme grossière de la scrophule tuberculeuse, qui se traduit au dehors par les déformations des lèvres, des ailes du nez, les tubercules du col et des aines, les ophtalmies chroniques de ce genre, les otites de même nature, la grosseur et l'empâtement des articulations.

On conçoit qu'il est utile d'avoir les yeux ouverts sur de telles dispositions.

Combien la connaissance individuelle de chaque élève

1. Tout ce paragraphe est dans son entier très intéressant, mais le passage que nous avons reproduit en italique est particulièrement curieux. Qui croirait que cela a été écrit il y a 73 ans alors que nous en sommes encore à lutter pour l'adoption de ces idées.

deviendra avantageuse pour celui qui apportait en entrant dans la vie de fâcheuses conditions, de trouver réunis les moyens d'instruction et les soins prophylactiques qui arrêteront pour lui l'éruption de germes cachés de mort, ou au moins de cruelles infirmités.

Dans la jeunesse, un bon régime corporel et moral peut enrayer ces tristes dispositions, héritage funeste que l'enfant reçoit de ses parents.

Cette visite des élèves serait faite en présence des chefs de l'institution qui partagent la responsabilité, et doivent chercher à en diminuer le poids. Elle sera faite avec amitié, et ne deviendra pas une chose fatigante et pénible : une faveur générale viendra changer cette espèce de revue en jour de fête.

A mesure que chaque élève passerait, à peu près comme nos jeunes gens appelés au service militaire, des notes seraient prises avec soin, pour être réunies sous des têtes de feuilles : chaque élève aurait la sienne.

A sa sortie, cette feuille, ainsi remplie de l'histoire de six ou sept ans de sa vie, serait la base de la direction qu'il prendrait en entrant dans le monde, et comme un commencement de feuille de route pour toute sa carrière (1).

Elle contiendra, comme je l'ai dit, son âge, son pays, des notes concises sur son origine, ses parents, leurs maladies, les maladies antérieures de l'élève, ses dispositions morbides.

1. L'expression est heureuse et pittoresque.

A la visite on ajoutera à ces notes la bonne ou mauvaise conformation de la tête, les remarques crâniologiques qu'elle pourrait offrir à faire, l'état des organes des sens, de l'ouïe, de la vision, la portée de la vue, l'état des points lacrymaux, etc. »

Notre auteur continue ainsi en demandant que le médecin examine les dents, le pharynx, les amygdales, la thyroïde.

La poitrine devra être examinée avec grand soin. « Il sera avantageux au médecin de noter sur sa feuille le rythme respiratoire après le repas ou après une course rapide; ainsi que les mouvements du centre circulatoire.

De quelle importance ne retrouverons-nous pas ces notes, lorsqu'il s'agira de déterminer les exercices gymnastiques utiles ou nuisibles, selon telle ou telle disposition organique ».

Les diamètres antéro-postérieur et transverse de la poitrine seront mesurés au compas d'épaisseur.

L'abdomen sera ensuite passé en revue : on recherchera la turgescence du foie ou de la rate, les affections intestinales, les hernies, la descente du testicule, les malformations péniennes...

« Je suppose la visite faite, les notes remplies, maintenant il faudra perpétuer ce bon usage; dans les trois mois, elle sera recommencée; les changements, les améliorations, les défauts survenus seront signalés; on reconnaîtra les abus, on les corrigera. »

Il est difficile de mieux indiquer la façon de constituer la fiche individuelle et de montrer les avantages qu'elle peut

présenter pour l'enfant ; et voilà bien le cas de répéter le *nil novi* habituel.

D'ailleurs, s'il était besoin de chercher d'autres documents, nous pourrions les trouver en Allemagne, pays qui, au point de vue des méthodes pédagogiques et de la préparation pédagogique du corps enseignant, est grandement en avance sur nous.

M. Bornecque, un professeur distingué qui a beaucoup étudié sur place l'organisation pédagogique allemande, nous raconte que dans une maison d'éducation renommée, le Theresengymnasium de Munich, les professeurs, à la fin de l'année scolaire, rédigent pour chaque élève sur une sorte de bulletin, un jugement complet et approfondi, fondé sur les observations faites pendant l'année entière. Les notes sont à la disposition du seul corps enseignant ; les parents n'en ont connaissance que dans certain cas. (1). Voici le questionnaire auquel ils doivent répondre :

I. — Qualités et défauts de l'enfant.

1. *L'esprit.*

a) Intelligence (étendue et vivacité), jugement, mémoire, don d'imitation.

b) Sentimentalité (Gemüt).

c) Fantaisie, imagination (dons d'artistes).

d) Tempérament, conduite, manières. (Qualités et défauts).

e) Mauvaises habitudes.

1. E. Bornecque. Un directeur de gymnase allemand, in *Revue Universitaire*, 15 juillet 1903.

2. *Le corps.*

a) Hérité de l'enfant : y a-t-il des fous dans la famille ?

b) Maladies de l'enfant et leurs suites.

A quel point de la croissance est-il arrivé ? Influence sur son travail.

c) Défauts et qualités physiques : myope, presbyte, dur d'oreille, bègue, parle du nez, anémique, neurasthénique, etc.

— Adresse au gymnase, dans les autres sports, etc.

3. *Usage que fait l'élève de ses qualités et de ses défauts.*

Négligé, intermittent, dans toutes les facultés ou dans une seule. Son application vient-elle de l'amour du travail, du sentiment du devoir, de l'intérêt pour l'étude, de la crainte des punitions, de l'affection pour le maître, de l'amour propre, de la jalousie ? Préférences pour certains exercices.

**II. — Influences qui se sont exercées
ou s'exercent sur l'enfant.**

a). Rapports entre l'école et les parents de l'enfant. Son domicile est-il loin de l'école ? Ses parents.

b). Education donnée par les parents, bonne ou mauvaise ?

L'enfant est-il gâté ? Prend-il part à des fêtes ou a des bals ? Est-il durement traité (coups, etc) ? Sent-on, dans la façon dont il est élevé, l'absence d'une direction masculine ?

c). Malheurs dans la famille (maladie ou mort des parents).

III. — Effets des punitions.

VI. — Jugement général sur l'enfant.

M. Bornecque ne nous dit pas si le médecin de l'établissement collabore à la confection de cette fiche ; il nous paraît difficile que les professeurs ordinaires aient assez de compétence pour répondre aussi exactement qu'il serait désirable aux questionnaires sur l'hérédité, les maladies de l'enfant, ses qualités et défauts physiques.

Quoiqu'il en soit, il nous semble que c'est dans cette voie qu'il faut chercher : élaboration en commun par les professeurs et le médecin d'une fiche, résultant d'un échange de vues réciproques, dans le but d'une action concurrente sur le moral et le physique de l'élève. Les renseignements ainsi recueillis pourraient d'ailleurs faire l'objet de discussions dans le Conseil de l'Etablissement.

La mesure demandée par la Ligue a déjà reçu un commencement d'exécution ; dans beaucoup de lycées et de collèges (pas tous, d'après le docteur Le Gendre) on a fait des mensurations et des examens trimestriels des internes, et on en a consigné les résultats.

Ce sont ces résultats, datant d'une année, dont M. le docteur Letulle, médecin des hôpitaux, professeur agrégé, et médecin du Lycée Henri IV, vient de nous rendre compte tout récemment (1).

Il paraît qu'ils ont déjà permis de constater, comme on pouvait s'y attendre, l'influence des concours et des examens

1. *Presse médicale*, 22 juillet 1903.

sur le poids, et la grande proportion des mauvaises conformations du thorax, attitudes vicieuses, scolioses.

Il faut espérer avec le docteur Letulle que cette fiche va recevoir bientôt sa consécration officielle, mais aussi qu'elle sera plus détaillée, et comme la fiche allemande que nous avons signalée plus haut, fera mention des malformations et anomalies mentales et physiques.

*
* *

On peut se rendre compte, par tout ce qui précède, combien serait important, mais aussi difficile, le rôle du médecin chargé de coopérer à l'œuvre de l'éducation nouvelle. Aussi, il est certain que les médecins qui remplissent actuellement ces fonctions, soit dans les écoles, soit dans les lycées, ne pourraient, malgré toute leur science et leur dévouement, supporter seuls la lourde tâche qui leur incomberait, avec l'extension considérable que prendrait leur nouveau rôle tel que nous venons de l'envisager.

Il serait absolument nécessaire de leur adjoindre des aides et des collaborateurs. C'est l'avis qu'exprime M. le Dr Le Gendre : « Il va sans dire que ces médecins devraient être alors plus nombreux et recrutés avec un soin particulier, qu'on devrait exiger d'eux une plus grande somme de temps, mais en les rémunérant proportionnellement à leurs peines. Et s'il faut absolument des spécialistes en la matière, puisque le public réclame des spécialistes, il s'en trouvera parmi les médecins qui sauront allier à l'étude des maladies physiques de l'enfant celle de sa psycho-physiologie, et qui

joindront à une assez large ouverture d'esprit. l'art d'interroger les enfants avec bonté et sagacité, la connaissance des ressources de la société contemporaine, la curiosité des problèmes pédagogiques, et la facilité à embrasser avec sympathie les intérêts d'autrui, de l'enfant et de sa famille.

C'est là un beau rôle, peut-être irréalisable dans sa plénitude idéale, mais dont on pourrait espérer se rapprocher, en s'y efforçant consciencieusement et en s'y préparant à l'avance. »

Mais si le médecin ne doit pas se dissimuler les difficultés et la responsabilité du rôle que lui réserve le siècle qui commence, il doit aussi en ressentir une légitime fierté. Car en rendant une fois de plus la société son obligée, il ajoutera un nouveau lustre à la profession.

Aidant l'homme à entrer dans la vie, adoucissant ses derniers instants, allant à son secours chaque fois que son faible organisme est aux prises avec la maladie, il l'aidera dorénavant à lutter d'une façon plus efficace contre l'hérédité mauvaise, les malformations physiques et mentales ; il tâchera de lui rendre le corps plus robuste, l'esprit plus droit et plus clair ; d'en faire en un mot, non un homme parfait, ce qui est impossible, mais un homme meilleur et par conséquent un homme plus heureux.

Et ce faisant, il aura la satisfaction de justifier cette phrase prophétique écrite il y a plus de deux cents ans par un philosophe : « C'est à la médecine qu'il faut demander la solution des problèmes qui intéressent le bonheur et la grandeur de l'humanité. »

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS.	10
INTRODUCTION	13

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE I.	19
CHAPITRE II	33

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE I	57
CHAPITRE II.	69
CHAPITRE III	100
CHAPITRE IV	119
CHAPITRE V.	124

BIBLIOGRAPHIE

ANNÉE PSYCHOLOGIQUE.

BINET. — Etude expérimentale de l'intelligence.

— Introduction à la psychologie expérimentale.

BINET et HENRI. — La fatigue intellectuelle.

— Bulletin de la Société libre pour l'étude psychologique de l'enfant.

COMPAYRÉ. — Histoire des doctrines de l'éducation.

DE FLEURY (D^r Maurice). — Le corps et l'âme de l'enfant.

— Introduction à la médecine de l'esprit.

D^r DEMOOR. — Notes médico-pédagogiques. (Journal médical de Bruxelles 1898).

FOUILLÉE. — Tempérament et caractère.

GUYAU. — Education et Héritéité.

L'HYGIÈNE SCOLAIRE. — Bulletin de la Ligue des Médecins et des familles

P. LAGRANGE. — L'exercice chez les enfants et les adultes.

— Physiologie des exercices du corps.

D^r LE GENDRE. — L'alimentation des écoliers (Congrès pour l'avancement des Sciences, Besançon. 1893)

— Quelle part revient au médecin dans l'éducation et l'instruction ?
(Congrès de Pédiatrie. Nantes. 1898).

D^r LEPLAT. — Le médecin et l'éducation. (Thèse Paris 1903).

MOSSO. — La fatigue intellectuelle et physique.

PAYOT. — Education de la Volonté.

PÉREZ. — Caractère de l'enfant à l'homme.

PICAVET. — L'éducation.

D^r PINARD. — Conservation et Amélioration de l'espèce. (Revue Scientifique. 11 février 99)

D^r RIAST. — L'Hygiène des internats.

SPENCER (Herbert). — De l'éducation.

D^r PH. TISSIÉ. — La fatigue et l'entraînement physique.

REVUE DE PSYCHOLOGIE.

REVUE PHILOSOPHIQUE.

REVUE D'HYGIÈNE.